Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Университетский колледж

УТВЕРЖДАЮ
Директор Университетского колледжа
_____ Е.Г. Дунина-Седенкова
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

21.02.17 «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых»
(направленность (профиль): «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых»)

Квалификация выпускника
Специалист по горным работам

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7865bec228b3d3efb6b95a8c1d896e8c8188f6c
Владелец: Директор УК Дунина-Седенкова Елена Геннадьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 14-05-2026 15:24:06 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– обеспечение сформированности представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления; умений применять полученные знания при решении различных задач.

Задачами учебной дисциплины являются:

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

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

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

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

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к базовым учебным дисциплинам общеобразовательного цикла ООП по специальности 21.02.17 «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Инженерная графика;

– Информатика;

– Физика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование личностных, метапредметных и предметных результатов ФГОС СОО.

Личностные результаты:

– 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;

– 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;

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

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

– 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;

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

– 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, пла-

нирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

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

Метапредметные результаты:

– 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 учетом самостоятельно выделенных критериев);

– использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

– проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

– самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

– прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях;

– выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
– выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
– структурировать информацию, представлять ее в различных формах, иллюстрировать графически;
– оценивать надежность информации по самостоятельно сформулированным критериям;
– воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
– в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
– представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учетом задач презентации и особенностей аудитории;
– составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учетом новой информации;
– владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
– предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
– оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретенному опыту;
– понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

– участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Предметные результаты:

– свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа; применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни; применять приближенные вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений; свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных; свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени; свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем; свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы; свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента; оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента;

– свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства; применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств; свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач; свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2 ? 2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2 ? 2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации

с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат; использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений; выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем; использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней; применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений; свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений; моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры;

– свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций; свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства; свободно оперировать понятиями: четные и нечетные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке; свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем; оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков; свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений; свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента; использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей

при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;

– свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе; использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера; свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых; свободно оперировать понятиями: непрерыв-

ные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции; свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач; свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции; вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач;

– свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами; использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов; свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства;
– свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида; свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления; свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости;
– свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов; осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения; свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств; свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств; решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры; применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами; моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, ис-

следовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат;

– строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций; строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости; свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций; применять функции для моделирования и исследования реальных процессов;

– использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы; находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке; использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком; свободно оперировать понятиями: первообразная, определенный интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница; находить площади плоских фигур и объемы тел с помощью интеграла; иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений; решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа;

– свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений; применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач; классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве; свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью; свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками; свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации; свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью; выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости; строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;

вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул; свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры; свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве; выполнять действия над векторами; решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности; применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач; извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин; иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий;

– свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения; оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром; распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения; классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости; вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объемы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул; свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения; вычислять соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел; изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения; извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; свободно

оперировать понятием вектор в пространстве; выполнять операции над векторами;
задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении; свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений; выполнять изображения многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия; строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара; использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости; доказывать геометрические утверждения; применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме; решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин; применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач; применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин; иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий;

– свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента; свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями;
находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для ре-

шения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий; оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента; применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей; свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности; свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение; оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин; свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений; свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;

– вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями; приводить примеры задач, приводящих к показательному распределению, задач, приводящих к нормальному распределению. Оперировать понятиями: функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения, функция плотности и свойства нормального распределения; определять коэффициент линейной корреляции, выборочный коэффициент корреляции.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие), а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***1 семестр***	***2 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*зачет с оценкой*	*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***414***	*180*	*234*
Лекции, *академ. час.*	***30***	*8*	*22*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***366***	*172*	*194*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***18***	*0*	*18*

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета проводится за счет времени, отведенного на учебную дисциплину.

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Развитие понятия о числе;

Тема 1.1 Арифметические действия над числами (Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы);

Тема 1.2 Приближённые вычисления (Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной));

Раздел 2 Корни, степени и логарифмы;

Тема 2.1 Определение корня, свойства,вычисление и сравнение корней (Ознакомление с понятием корня n-й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней. Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисление и сравнение корней, выполне-

ние прикидки значения корня. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы. Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования);

Тема 2.2 Решение иррациональных уравнений (Определение равносильности выражений с радикалами. Решение иррациональных уравнений. Методы решений);

Тема 2.3 Степень с целыми и дробными показателями, свойства (Ознакомление с понятием степени с действительным показателем. Нахождение значений степени. Записывание корня n-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот. Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, сравнение степеней);

Тема 2.4 Преобразование выражений содержащих степень (Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений);

Тема 2.5 Определение логарифма, свойства, решение логарифмических уравнений (Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию. Основные свойства логарифмов, решение логарифмических уравнений);

Раздел 3 Функции и графики;

Тема 3.1 Функция, непрерывность функции, свойства функции (Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными. Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие. Ознакомление с определением функции, формулирование его. Нахождение области определения и области значений функции. Исследование функций и построение графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков, их построение и чтение);

Тема 3.2 Обратные функции (Изучение понятия обратной функции, определение её вида и построение графика обратной функции. Нахождение области определения и области значений. Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум. Ознакомление с понятием сложной функции);

Тема 3.3 Степенные, показательные, логарифмические функции (Вычисление значений функций по значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот. Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов. Построение графиков степенных, показательных и логарифмических функций);

Раздел 4 Основы тригонометрии;

Тема 4.1 Радианная мера углов (Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением. Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи);

Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества (Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них. Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму; применение формул для упрощения тригонометрического выражения и вычисления его значения);

Тема 4.3 Тригонометрические функции (Область определения и область значений тригонометрических функций. Функции y=sinx и y=cosx, их свойства, графики. Функции y=tgx и y=ctgx, их свойства и графики);

Тема 4.4 Простые тригонометрические уравнения и неравенства (Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений. Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств);

Тема 4.5 Обратные тригонометрические функции (Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций. Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса, арккотангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении простейших уравнений);

Тема 4.6 Методы решения тригонометрических уравнений (Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. Применение основных тригонометрических формул при решении уравнений. Однородные уравнения);

Раздел 5 Начала математического анализа;

Тема 5.1 Последовательности, предел последовательности (Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов. Ознакомление с понятием предела последовательности. Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда, на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии);

Тема 5.2 Производная, вычисление производной (Ознакомление с понятием производной. Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной. Составление уравнения касательной в общем

виде. Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной. Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их);

Тема 5.3 Приложения производной (Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой. Установление связи свойств функции и производной по их графикам. Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума);

Раздел 6 Интеграл и его применение;

Тема 6.1 Понятие интеграла (Ознакомление с понятием интеграла и первообразной. Понятие первообразной и её основное свойство, связь операций дифференцирования и интегрирования, правила нахождения первообразных, таблица первообразных основных элементарных функций);

Тема 6.2 Вычисление интеграла, формула Ньютона-Лейбница (Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона-Лейбница. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции);

Тема 6.3 Приложения интеграла (Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей);

Раздел 7 Уравнения и неравенства;

Тема 7.1 Исследование уравнений. Равносильность уравнений (Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению);

Тема 7.2 Рациональные уравнения и неравенства (Решение рациональных уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода));

Тема 7.3 Иррациональные уравнения и неравенства (Решение иррациональных уравнений и неравенств, с применением различных способов. Ознакомление с общими вопросами решения иррациональных уравнений и неравенств и использование свойств и графиков функций при решении заданий);

Тема 7.4 Показательные и логарифмические уравнения и неравенства (Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам);

Раздел 8 Прямые и плоскости в пространстве;

Тема 8.1 Прямая и плоскость в пространстве (Формулировка признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений. Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов);

Тема 8.2 Расстояния в пространстве (Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Расстояние от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве);

Тема 8.3 Параллельное проектирование (Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур);

Раздел 9 Координаты и векторы;

Тема 9.1 Декартова система координат (Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой);

Тема 9.2 Понятие вектора, свойства (Векторы. Понятие вектора на плоскости и в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов);

Тема 9.3 Действия над векторами (Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по координатным векторам. Координаты вектора. Компланарные векторы. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось);

Тема 9.4 Метод координат в пространстве (Скалярное произведение векторов. Использование координат векторов при решении математических и прикладных задач);

Раздел 10 Многогранники и круглые тела;

Тема 10.1 Различные виды многогранников. Построение сечений (Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств. Изображение многогранников и выполнение построений на изображениях многогранников. Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений. Характеристика и изображение сечения, развертки многогранников);

Тема 10.2 Площади поверхностей и объёмы многогранников (Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников. Объём и его измерение. Формулы объёма куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды. Решение задач с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии);

Тема 10.3 Виды тел вращений. Построение сечений (Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств. Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере. Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения. Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел. Изображение основных круглых тел, выполнение рисунка по условию);

Тема 10.4 Площади поверхностей и объёмы круглых тел (Изучение формул для вычисления площадей поверхностей круглых тел. Интегральная формула объёма. Формулы объёма цилиндра, конуса,

шара. Решение задач на применение формул вычисления объемов и площадей поверхностей круглых тел);

Раздел 11 Комбинаторика;

Тема 11.1 Основные понятия комбинаторики (Изучение правил комбинаторики и применение их при решении комбинаторных задач. Ознакомление с понятиями и формулами комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками. Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики);

Раздел 12 Элементы теории вероятностей и математической статистики;

Тема 12.1 Классическое определение вероятности, свойства, теоремы о сумме и произведении вероятностей. Задачи (Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме и произведении вероятностей. Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий);

Тема 12.2 Числовые данные и их характеристики (Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками. Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*
Раздел 1.	Развитие понятия о числе	
Тема 1.1.	Арифметические действия над числами	1
Тема 1.2.	Приближённые вычисления	1
Раздел 2.	Корни, степени и логарифмы	
Тема 2.1.	Определение корня, свойства,вычисление и сравнение корней	1
Тема 2.3.	Степень с целыми и дробными показателями, свойства	1
Тема 2.5.	Определение логарифма, свойства, решение логарифмических уравнений	2
Раздел 4.	Основы тригонометрии	
Тема 4.1.	Радианная мера углов	2
Раздел 5.	Начала математического анализа	
Тема 5.1.	Последовательности, предел последовательности	2
Тема 5.2.	Производная, вычисление производной	2
Раздел 6.	Интеграл и его применение	
Тема 6.1.	Понятие интеграла	1
Тема 6.2.	Вычисление интеграла, форму-	1

	ла Ньютона-Лейбница	
Раздел 7.	Уравнения и неравенства	
Тема 7.1.	Исследование уравнений. Равносильность уравнений	2
Раздел 8.	Прямые и плоскости в пространстве	
Тема 8.1.	Прямая и плоскость в пространстве	2
Тема 8.2.	Расстояния в пространстве	2
Раздел 9.	Координаты и векторы	
Тема 9.1.	Декартова система координат	1
Тема 9.2.	Понятие вектора, свойства	1
Раздел 10.	Многогранники и круглые тела	
Тема 10.1.	Различные виды многогранников. Построение сечений	1
Тема 10.2.	Площади поверхностей и объёмы многогранников	1
Тема 10.3.	Виды тел вращений. Построение сечений	1
Тема 10.4.	Площади поверхностей и объёмы круглых тел	1
Раздел 11.	Комбинаторика	
Тема 11.1.	Основные понятия комбинаторики	2
Раздел 12.	Элементы теории вероятностей и математической статистики	
Тема 12.1.	Классическое определение вероятности, свойства, теоремы о сумме и произведении вероятностей. Задачи	2
Итого:		**30**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***
Раздел 1.	Развитие понятия о числе	
Тема 1.1.	Арифметические действия над числами	12
Тема 1.2.	Приближённые вычисления	10
Раздел 2.	Корни, степени и логарифмы	
Тема 2.1.	Определение корня, свойства,вычисление и сравнение корней	12
Тема 2.2.	Решение иррациональных уравнений	12
Тема 2.3.	Степень с целыми и дробными показателями, свойства	12
Тема 2.4.	Преобразование выражений содержащих степень	12

Тема 2.5.	Определение логарифма, свойства, решение логарифмических уравнений	14
Раздел 3.	Функции и графики	
Тема 3.1.	Функция, непрерывность функции, свойства функции	12
Тема 3.2.	Обратные функции	4
Тема 3.3.	Степенные, показательные, логарифмические функции	12
Раздел 4.	Основы тригонометрии	
Тема 4.1.	Радианная мера углов	6
Тема 4.2.	Основные тригонометрические тождества	12
Тема 4.3.	Тригонометрические функции	12
Тема 4.4.	Простые тригонометрические уравнения и неравенства	12
Тема 4.5.	Обратные тригонометрические функции	6
Тема 4.6.	Методы решения тригонометрических уравнений	12
Раздел 5.	Начала математического анализа	
Тема 5.1.	Последовательности, предел последовательности	10
Тема 5.2.	Производная, вычисление производной	10
Тема 5.3.	Приложения производной	10
Раздел 6.	Интеграл и его применение	
Тема 6.1.	Понятие интеграла	2
Тема 6.2.	Вычисление интеграла, формула Ньютона-Лейбница	12
Тема 6.3.	Приложения интеграла	12
Раздел 7.	Уравнения и неравенства	
Тема 7.1.	Исследование уравнений. Равносильность уравнений	2
Тема 7.2.	Рациональные уравнения и неравенства	12
Тема 7.3.	Иррациональные уравнения и неравенства	12
Тема 7.4.	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	12
Раздел 8.	Прямые и плоскости в пространстве	
Тема 8.1.	Прямая и плоскость в пространстве	12
Тема 8.2.	Расстояния в пространстве	10
Тема 8.3.	Параллельное проектирование	4
Раздел 9.	Координаты и векторы	
Тема 9.1.	Декартова система координат	2
Тема 9.2.	Понятие вектора, свойства	2
Тема 9.3.	Действия над векторами	10
Тема 9.4.	Метод координат в пространстве	8

Раздел 10.	Многогранники и круглые тела	
Тема 10.1.	Различные виды многогранников. Построение сечений	4
Тема 10.2.	Площади поверхностей и объёмы многогранников	8
Тема 10.3.	Виды тел вращений. Построение сечений	4
Тема 10.4.	Площади поверхностей и объёмы круглых тел	10
Раздел 11.	Комбинаторика	
Тема 11.1.	Основные понятия комбинаторики	10
Раздел 12.	Элементы теории вероятностей и математической статистики	
Тема 12.1.	Классическое определение вероятности, свойства, теоремы о сумме и произведении вероятностей. Задачи	10
Тема 12.2.	Числовые данные и их характеристики	6
Итого:		**366**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*
	Отсутствуют	
Итого:		**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*
	Отсутствуют	
Итого:		**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*
	Отсутствуют	
Итого:		**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1; Тема 1.1; Тема 1.2.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на

		практическом занятии; 4. Тестовые задания; 5. Учебные задания
Раздел 2; Тема 2.1.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания; 5. Учебные задания
Раздел 2; Тема 2.2.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Учебные задания
Раздел 2; Тема 2.3.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания; 5. Учебные задания
Раздел 2; Тема 2.4.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Учебные задания
Раздел 2; Тема 2.5.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания; 5. Учебные задания
Раздел 3; Тема 3.1; Тема 3.2.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Учебные задания
Раздел 4; Тема 4.1.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания; 5. Учебные задания
Раздел 4; Тема 4.2; Тема 4.3;	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа;

Тема 4.4; Тема 4.5; Тема 4.6.		3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Учебные задания
Раздел 5; Тема 5.1.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания; 5. Учебные задания
Раздел 5; Тема 5.2.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания; 5. Учебные задания
Раздел 5; Тема 5.3.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Учебные задания
Раздел 6; Тема 6.1.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания; 5. Учебные задания
Раздел 6; Тема 6.2.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания; 5. Учебные задания
Раздел 6; Тема 6.3.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Учебные задания
Раздел 7; Тема 7.1.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания; 5. Учебные задания
Раздел 7; Тема 7.2;	личностные результаты; метапредметные результаты;	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);

Тема 7.3; Тема 7.4.	предметные результаты	2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Учебные задания
Раздел 8; Тема 8.1.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания; 5. Учебные задания
Раздел 8; Тема 8.2.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания; 5. Учебные задания
Раздел 8; Тема 8.3.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Учебные задания
Раздел 9; Тема 9.1.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания; 5. Учебные задания
Раздел 9; Тема 9.2.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания; 5. Учебные задания
Раздел 9; Тема 9.3; Тема 9.4.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Учебные задания
Раздел 10; Тема 10.1; Тема 10.2; Тема 10.3; Тема 10.4.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания; 5. Учебные задания
Раздел 11;	личностные результаты;	1. Вопросы для устного обсуж-

Тема 11.1.	метапредметные результаты; предметные результаты	дения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания; 5. Учебные задания
Раздел 12; Тема 12.1.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания; 5. Учебные задания
Раздел 12; Тема 12.2.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Учебные задания
Зачет с оценкой.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Задачи к зачету с оценкой
Экзамен.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 90 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины.

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Максимальное количество – 18 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
18	не менее 15	отлично
14	не менее 10	хорошо
9	не менее 5	удовлетворительно
4	-	неудовлетворительно

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 11 – 18 баллов – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 5 – 10 баллов – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– менее 5 баллов – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); контрольная работа; наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания; учебные задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл,

беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию контрольной работы

Контрольная работа – это форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется без непосредственного руководства и контроля со стороны педагогического работника, но по его поручению.

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– использование при ответе требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие);

– использование графических элементов с целью выделения особо значимой информации: таблиц, схем, рисунков и т.п.

Критерии оценки контрольной работы

Процент выполнения	Оценка
100-80%	5 – «отлично»
79-65%	4 – «хорошо»
64-45%	3 – «удовлетворительно»
менее 45%	2 – «неудовлетворительно»

12.2.3 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, выявления и устранения пробелов в знаниях.

Тестирование проводится в том числе и в СУО СибГИУ. Для тестирования используется не менее 10 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Процент выполнения	Оценка

10	не менее 8	100-80%	отлично
7	не менее 6	79-65%	хорошо
5	не менее 4	64-45%	удовлетворительно
3	–	менее 45%	неудовлетворительно

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию учебных заданий

Учебные задания – это форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется на практических занятиях под руководством

и контролем со стороны преподавателя с целью формирования знаний и умений.

Критерии оценки выполнения учебных заданий:

– правильность выполнения учебных заданий (учитывается количество и характер ошибок);

– сознательность выполнения учебных заданий (учитывается понимание материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– использование при выполнении учебных заданий требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие).

Критерии оценки по выполнения учебного задания

Наименование параметра оценки	Оценка
Обучающийся выполнил задание в полном объёме; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала; может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.	отлично
Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок.	хорошо
Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке ответа; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в под-	неудовлетворительно

Наименование параметра оценки	Оценка
готовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.	

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет с оценкой; экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену; задачи к зачету с оценкой; задачи к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете с оценкой

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.

Оценка	Требования к знаниям
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Математика. Алгебра и начала математического анализа : базовый уровень : учебное пособие / Ш. А. Алимов, М. В. Ткачёва, Ю. М. Колягин [и др.]. — 2-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2025. — 559 с. — ISBN 978-5-09-121359-1. – URL: https://e.lanbook.com/book/496688 (дата обращения: 24.02.2026);

2 Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями : учебное пособие для СПО / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 464 с. — ISBN 978-5-507-50776-4. – URL: https://e.lanbook.com/book/463433 (дата обращения: 24.02.2026);

3 Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 571 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18419-8. – URL: https://urait.ru/bcode/599048 (дата обращения: 24.02.2026).

б) дополнительная литература:

1 Математика. Геометрия : базовый уровень : учебное пособие / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев [и др.]. — 2-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2025. — 303 с. — ISBN 978-5-09-121360-7. – URL: https://e.lanbook.com/book/496691 (дата обращения: 24.02.2026);

2 Карп, А. П. Математика : базовый уровень : учебное пособие : в 2 частях / А. П. Карп, А. Л. Вернер. — Москва : Просвещение, 2025 — Часть 1 — 2025. — 319 с. — ISBN 978-5-09-122815-1. – URL: https://e.lanbook.com/book/497720 (дата обращения: 24.02.2026);

3 Карп, А. П. Математика : базовый уровень : учебное пособие : в 2 частях / А. П. Карп, А. Л. Вернер. — Москва : Просвещение, 2025 — Часть 2 — 2025. — 255 с. — ISBN 978-5-09-122816-8. – URL: https://e.lanbook.com/book/497723 (дата обращения: 24.02.2026).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО - Издательство Лань (СПО)] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения лекций, оборудованную учебной доской, компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, акустической системой, экраном и мультимедийным проектором;
- кабинет «Математики» для проведения практических занятий, оснащенный средствами обучения.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СОО и ФГОС СПО по специальности 21.02.17 «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых».

Составитель(и):

преподаватель Кузьмина Юлия Юрьевна (университетский колледж);

преподаватель высшей категории Баланчик Евгения Николаевна (университетский колледж).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании Педагогического совета Университетского колледжа.

Согласована:

Директор МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №99», г. Новокузнецк — Н.П. Скрипцова

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Прочитайте текст и выполните задания 1-5.

Ваня летом отдыхает у дедушки в деревне Дивная. В пятницу они собираются съездить на велосипедах в село Ольгино в библиотеку. Из деревни Дивная в село Ольгино можно проехать по прямой лесной дорожке. Есть более длинный путь: по прямолинейному шоссе до села Ровное через деревню Калиновка, где нужно повернуть под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в село Ольгино. Есть и третий маршрут: в деревне Калиновка можно свернуть на прямую тропинку в село Ольгино, которая идёт мимо пруда. Лесная дорожка и тропинка образуют с шоссе прямоугольные треугольники. По шоссе Ваня с дедушкой едут со скоростью 15 км/ч, а по лесной дорожке и тропинке — со скоростью 10 км/ч. На плане (рисунок) изображено взаимное расположение населённых пунктов, длина стороны каждой клетки равна 1 км.

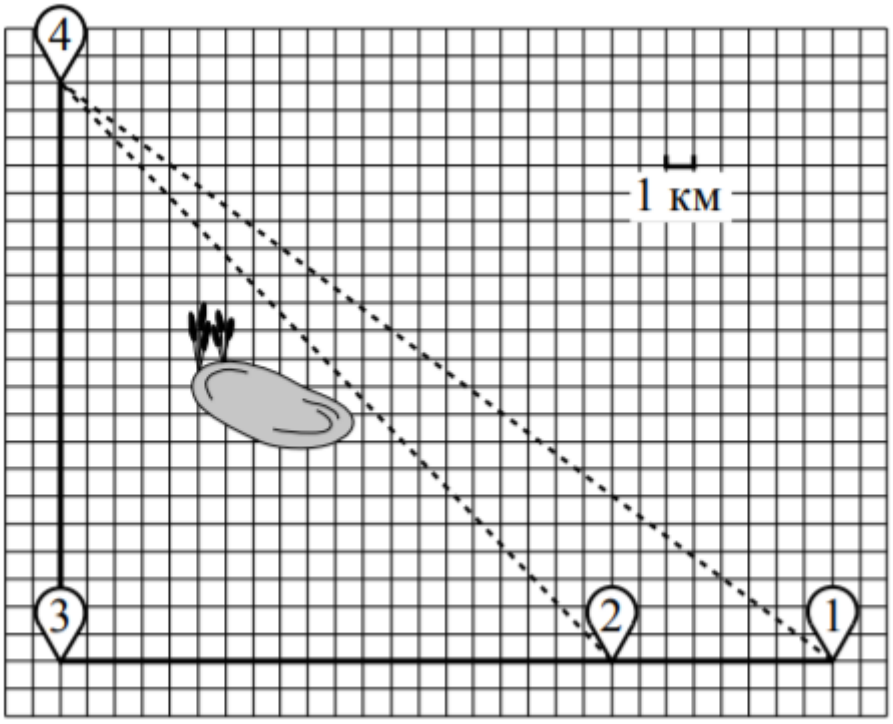


Рисунок – План расположения населенных пунктов

1. Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. Запишите в таблицу цифры под названиями соответствующих населённых пунктов.

Насел. пункты	д. Калиновка	с. Ровное	с. Ольгино
Цифры			

2. Сколько километров проедут Ваня с дедушкой от деревни Калиновка до села Ольгино, если они поедут по шоссе через село Ровное?

3. Найдите расстояние от деревни Калиновка до села Ольгино по прямой. Ответ дайте в километрах.

4. Сколько минут затратят на дорогу из деревни Дивная в село Ольгино Ваня с дедушкой, если они поедут по прямой лесной дорожке?

5. В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых продуктов в четырёх магазинах, расположенных в селе Ольгино, деревне Дивная, селе Ровное и деревне Калиновка. Ваня с дедушкой хотят купить 3 л молока, 0,5 кг сыра «Российский» и 2 кг картофеля. В каком магазине такой набор продуктов будет стоить дешевле всего? В ответ запишите стоимость данного набора в этом магазине.

Таблица – стоимость продуктов в различных населенных пунктах

Наименование продукта	с. Ольгино	д. Дивная	с. Ровное	д. Калиновка
Молоко (1 л)	35	32	38	36
Хлеб (1 батон)	25	22	19	20
Сыр «Российский» (1 кг)	240	280	260	300
Говядина (1 кг)	370	420	380	350
Картофель (1 кг)	17	18	19	22

6. Баночка йогурта стоит 14 рублей 60 копеек. Какое наибольшее количество баночек йогурта можно купить на 100 рублей?

7. На координатной прямой точки A , B , C и D соответствуют числам 0,098; -0,02; 0,09; 0, 11. Какой точке соответствует число 0,09?

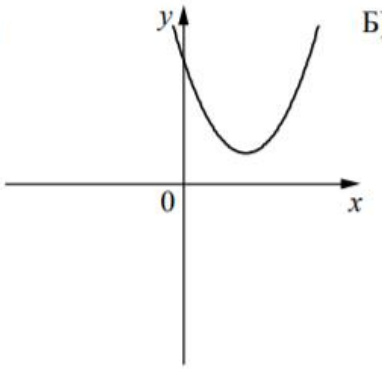


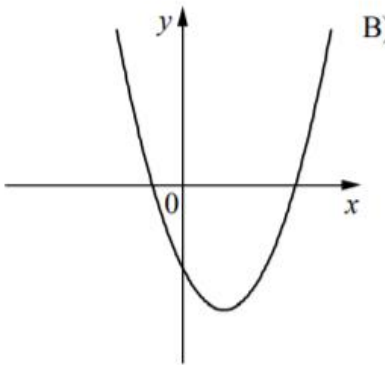
1) A
2) B
3) C
4) D

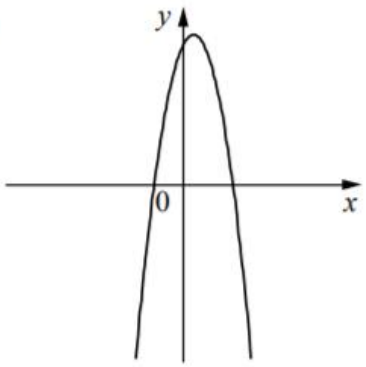
8. На экзамене 25 билетов, Костя не выучил 4 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

9. На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c.

ГРАФИКИ

А) 

Б) 

В) 

КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $a<0,\ c>0$ 2) $a>0,\ c<0$ 3) $a>0,\ c>0$

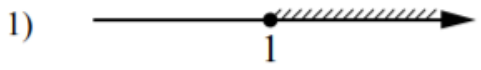
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер:

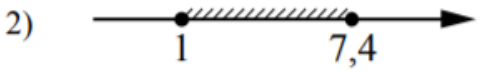
А	Б	В

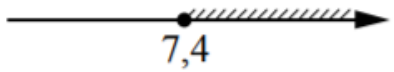
10. В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) длительностью более 5 минут рассчитывается по формуле $C = 150 + 11(t - 5)$, где t — длительность поездки (в минутах). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 10-минутной поездки. Ответ дайте в рублях.

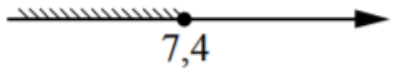
11. Укажите решение системы неравенств:

$$\begin{cases} x - 7{,}4 \geq 0 \\ x + 2 \geq 3. \end{cases}$$

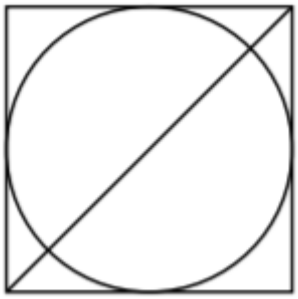
1) 

2) 

3) 

4) 

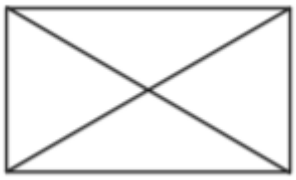
12. Радиус вписанной в квадрат окружности равен $24\sqrt{2}$. Найдите диагональ этого квадрата.



13. В сборнике билетов по биологии всего 25 билетов. Только в двух билетах встречается вопрос о грибах. На экзамене выпускнику до-

стаётся один случайно выбранный билет из этого сборника. Найдите вероятность того, что в этом билете будет вопрос о грибах.

14. Диагональ прямоугольника образует угол 50^0 с одной из его сторон. Найдите острый угол между диагоналями этого прямоугольника. Ответ дайте в градусах.



Для заданий 15 – 18 предоставьте подробное решение.

15. Первый рабочий за час делает на 5 деталей больше, чем второй, и выполняет заказ, состоящий из 180 деталей, на 3 часа быстрее, чем второй рабочий, выполняющий такой же заказ. Сколько деталей в час делает первый рабочий?

16. Постройте график функции и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

$$\boldsymbol{y = \frac{2x + 5}{2x^2 + 5x}}$$

17. Точка H является основанием высоты BH , проведённой из вершины прямого угла B прямоугольного треугольника ABC . Окружность с диаметром BH пересекает стороны AB и CB в точках P и K соответственно. Найдите BH , если PK=15.

18. Автомобиль, движущийся с постоянной скоростью 70 км/ч по прямому шоссе, обгоняет другой автомобиль, движущийся в ту же сторону с постоянной скоростью 40 км/ч. Каким будет расстояние (в километрах) между этими автомобилями через 15 минут после обгона?

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

1. Перечень вопросов для устного опроса:

1 семестр

Раздел 1. Развитие понятия о числе

1. Дайте определение понятий: целые и рациональные числа.
2. Что понимается под действительным числом?
3. Как выполняются арифметические действия над обыкновенными дробями?

4. Дайте определение понятий: приближенное значение числа, абсолютная погрешность, относительная погрешность, стандартная запись приближенного значения.

Раздел 2. Корни, степени и логарифмы

1. Что такое корень натуральной степени из числа и каковы его свойства?
2. Решение иррациональных уравнений.
3. Что понимается под степенью с рациональным показателем (с действительным показателем)?
4. Перечислите свойства степеней.
5. Как используются степени с произвольным показателем при решении задач?
6. Решение показательных уравнений
7. Дайте определение понятия логарифм числа.
8. Какие логарифмы называются десятичными и натуральными?
9. Назовите основное логарифмическое тождество, формулу перехода к новому основанию.
10. Перечислите основные свойства логарифмов.
11. Применение свойств логарифмов.
12. Решение логарифмических уравнений.

Раздел 3. Функции и графики

1. Дайте определение понятия функция. Что называют областью определения функции и множеством значений функции?
2. Перечислите способы задания функции.
3. Какие классы функций вам известны?
4. Что такое неявное задание функции?
5. Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность.
6. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума.
7. Дайте определение понятия сложная функция (композиция).
8. Схема исследования функции.
9. Дайте определение понятия обратная функция.
10. Преобразование графиков функций.

Раздел 4. Основы тригонометрии

1. Что такое угол и как он измеряется?
2. Перевод градусной меры измерения углов в радианную и обратно.
3. Определение четверти, в которой лежит угол.
4. Дайте определение понятий: косинус числа, синус числа, тангенс числа, котангенс числа.
5. Формулы приведения.
6. Определение знака синуса, косинуса, тангенса, котангенса.

7. Таблица значений синуса, косинуса, тангенса, котангенса.

8. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.

9. Тригонометрические функции и их свойства, графики.

10. Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

11. Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств.

12. Методы решения тригонометрических уравнений.

2 семестр

Раздел 5. Начала математического анализа

1. Дайте определение понятия последовательность.

2. Способы задания и свойства числовых последовательностей.

3. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

4. Дайте определение понятия предел последовательности.

5. Сформулируйте признак сходимости последовательности.

6 Правила вычисления пределов последовательности.

7. Какие вы знаете приёмы, способы вычисления пределов?

8. Дайте определение понятия производной функции.

9. В чем заключается геометрический и физический смысл производной?

10. Уравнение касательной к графику функции.

11. Как называется процесс нахождения производной функции?

12. Правила вычисления производной.

13. Производные основных элементарных функций.

14. Производные обратной функции и композиции функции.

15. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

16. Как используется в приложениях понятие производной (задачи на максимум-минимум; нахождение скорости протекания процесса)?

Раздел 6. Интеграл и его применение

1. Дайте определение понятия первообразной функции.
2. Дайте определение понятия неопределённый интеграл.
3. Какая фигура называется криволинейной трапецией?
4. Нахождение площади криволинейной трапеции.
5. Интегральная формула Ньютона-Лейбница.
6. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

Раздел 7. Уравнения и неравенства

1. Дайте определение понятия уравнение.
2. Что такое область допустимых значений уравнения?
3. Что означает решить уравнение?
4. Что означает: одно уравнение является следствием другого?
5. Какие уравнения называются равносильными?

6. Как сводить уравнения к простейшим?

7. Рациональные уравнения и неравенства. Основные приемы их решения.

8. Иррациональные уравнения и неравенства. Основные приемы их решения.

9. Показательные уравнения и неравенства. Основные приемы их решения.

10. Логарифмические уравнения и неравенства. Основные приемы их решения.

11. Метод интервалов.

Раздел 8. Прямые и плоскости в пространстве

1. Способы задания плоскости.
2. Взаимное расположение двух плоскостей.
3. Взаимное расположение прямой и плоскости.
4. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
5. Какие прямые называются скрещивающимися?
6. Признаки параллельности прямых и плоскостей.
7. Угол между двумя прямыми.
8. Угол между прямой и плоскостью.
9. Угол между двумя плоскостями. Двугранный угол.
10. Дайте определение понятия ортогональная проекция.
11. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции.
12. Теоремы о расстояниях.
13. Теорема о трёх перпендикулярах.

Раздел 9. Координаты и векторы

1. Дайте определение понятий: вектор, модуль вектора.
2. Правило треугольника, правило параллелограмма, правило многоугольника, параллелепипеда.
3. Координаты вектора. Равенство векторов. Координаты середины отрезка.
4. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами.
5. Какие векторы называются коллинеарными?
6. Какие векторы называются компланарными?
7. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение векторов.
8. Какие векторы называются ортогональными?
9. Как вычисляется расстояние между двумя точками в пространстве с помощью координат?
10. Назовите уравнение плоскости.
11. Назовите уравнение сферы.
12. Метод координат в пространстве.

Раздел 10. Многогранники и круглые тела

1. Дайте определение понятия многогранник.

2. Какая фигура называется выпуклой?

3. Дайте определение понятий: призма, прямая и наклонная призма, правильная призма, параллелепипед, куб.

4. Дайте определение понятий: пирамида, правильная пирамида, усеченная пирамида, тетраэдр.

5. Дайте определение понятия правильный многогранник.

6. Назовите Платоновы тела.

7. Формулы для вычисления площадей поверхностей многогранников. Формулы для вычисления объёмов многогранников.

8. Какие тела называются круглыми?

9. Дайте определение понятий: цилиндр, конус, усеченный конус, шар, сфера, касательная плоскость к сфере.

10. Интегральная формула объема.

11. Формулы для вычисления площадей поверхностей цилиндра и конуса, площади сферы.

12. Формулы объема цилиндра, конуса, шара.

Раздел 11. Комбинаторика

1. Что такое комбинаторика?

2. Перечислите основные правила комбинаторики.

3. Дайте определение понятий: размещения, перестановки, сочетания. Назовите формулы для их вычислений.

Раздел 12. Элементы теории вероятностей и математической статистики

1. Назовите основные понятия теории вероятностей.

2. Что такое событие?

3. Какие виды событий вы знаете?

4. Что такое вероятность события?

5. Теоремы сложение и умножение вероятностей.

6. Что такое случайная величина?

7. Какие виды случайных величин вы знаете?

8. Закон распределения случайной величины.

9. Числовые характеристики дискретной случайной величины.

2. Учебные задания

Учебные задания для выполнения на практических занятиях представлены по разделам.

1 семестр

Раздел 1. Развитие понятия о числе

1. Записать в виде десятичной дроби:

а) $\frac{11}{125}$; б) $\frac{5}{7}$; в) $\frac{9}{14}$.

2. Записать в виде обыкновенной дроби:

а) $0,(6)$; б) $-1,(11)$; в) $3,1(5)$.

3. Вычислите:

а) $(2{,}125 \cdot 0{,}32 - 1{,}93) : 2{,}5 - 0{,}5$;

б) $-1{,}5 + 0{,}5 \cdot \left(\frac{8}{15} - 1{,}7 + \frac{1}{6}\right)$.

4. Представьте числа x в виде десятичных дробей с указанной точностью округления h:

а) $x = 3{,}06527 \quad h = 1; 0{,}1; 0{,}01; 0{,}001$;

б) $x = \frac{15}{11} \quad h = 1; 0{,}1; 0{,}01; 0{,}001$.

5. Запишите число в стандартном виде. Укажите его порядок и округлите его мантиссу до тысячных:

а) $60{,}396$; б) $357 \cdot 10^6$; *в)* $0{,}0004756$.

7. Флакон шампуня стоит 160 рублей. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 1000 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 25%?

8. Из 5 т хлопка получается 1,2 т волокна. Сколько тонн хлопка нужно переработать, чтобы получить 6 т волокна?

9. Вычислите:

а) $(3 + 5i) + (2 + 3i)$

б) $(-3 - i) - (4 + i)$

в) $\frac{(2+5i)(1+i)}{-1+i}$

Раздел 2. Корни, степени и логарифмы

1. Вычислите:

а) $\sqrt[5]{160 \cdot 625}$; б) $\sqrt[3]{75 \cdot 45}$; в) $\frac{\sqrt[3]{243}}{\sqrt[3]{-9}}$;

г) $\frac{\sqrt[6]{128}}{\sqrt[6]{2}}$; *д)* $\sqrt[5]{1\frac{11}{16} \cdot 4{,}5} - \frac{\sqrt[5]{9}}{\sqrt[5]{288}}$; *е)* $\sqrt[5]{-\frac{243}{1024}} \cdot \sqrt[3]{-4\frac{17}{27}}$.

2. Сравните числа:

а) $\sqrt[7]{1{,}8}$ и 1; *б)* $\sqrt[3]{7}$ и $\sqrt[6]{40}$; *в)* $\sqrt[3]{-2}$ и $\sqrt[5]{-4}$.

3. Вынесите множитель под знак корня $(a > 0, b > 0)$:

а) $\sqrt[6]{64a^8b^{11}}$; *б)* $\sqrt[5]{-128a^7}$; *в)* $\sqrt[4]{6a^{12}b^6}$.

4. Внесите множитель под знак корня $(a > 0, b > 0)$:

а) $-b\sqrt[4]{3}$; *б)* $ab\sqrt[8]{\frac{5b^3}{a^7}}$.

5. Избавьтесь от иррациональности в знаменателе:

а) $\frac{a}{\sqrt[3]{2}}$; *б)* $\frac{4}{x\sqrt[4]{4}}$; *в)* $\frac{3}{\sqrt{7}-\sqrt{5}}$; *г)* $\frac{a-\sqrt{2}}{a+\sqrt{2}}$.

6. Найдите значение выражения:

а) $\sqrt[3]{10 + \sqrt{73}} \cdot \sqrt[3]{10 - \sqrt{73}}$; *б)* $\frac{\sqrt[3]{\left(4+\sqrt{17}\right)^2}}{\sqrt[3]{4-\sqrt{17}}} + \sqrt{17}$.

7. Решите уравнения:

а) $\sqrt{x+1} \cdot \sqrt{x+6} = 6$;

б) $\sqrt{5+\sqrt[3]{x+3}}=3$;

в) $\sqrt{x-3}=1+\sqrt{x-4}$;

г) $\sqrt{x+2}-\sqrt{x-6}=2$;

д) $3\sqrt[10]{x^2-3}+\sqrt[5]{x^2-3}=4$.

8. Представьте в виде корня из числа:

а) $3^{1,2}$; *б)* $5^{-\frac{2}{3}}$; *в)* $6^{-1\frac{1}{2}}$.

9. Представьте выражение в виде степени с рациональным показателем:

а) $\sqrt[3]{a^{-2}}$; *б)* $\sqrt[7]{3b}$; *в)* $\sqrt[5]{a^2\sqrt{ab^3}}$.

10. Найдите значение числового выражения:

а) $243^{0,4}$; *б)* $8^{\frac{1}{2}}:\left(8^{\frac{1}{6}}\cdot 9^{\frac{3}{2}}\right)$;

в) $\sqrt[3]{100}\cdot\left(\sqrt{2}\right)^{\frac{8}{3}}\cdot\left(\frac{1}{5}\right)^{\frac{5}{3}}$; *г)* $\left(1\frac{11}{25}\right)^{-0,5}\cdot\left(4\frac{17}{25}\right)^{-\frac{1}{3}}$.

11. Упростите выражение:

$$\frac{a-1}{a^{\frac{3}{4}}+a^{\frac{1}{2}}}\cdot\frac{\sqrt{a}+\sqrt[4]{a}}{\sqrt{a}+1}\cdot a^{\frac{1}{4}}+1$$

12. Сравните числа:

а) $\left(\sqrt{3}\right)^{-\frac{5}{6}}$ и $\sqrt[3]{3^{-1}}$; *б)* $\left(\frac{1}{2}\right)^{-\frac{5}{7}}$ и $\sqrt{2}\cdot 2^{\frac{3}{14}}$.

13. Решите уравнения:

а) $3^{6-x}=3^{3x-2}$; *б)* $2^{x^2+2x-0,5}=4\sqrt{2}$;

в) $7^{x+2}+4\cdot 7^{x+1}=539$; *г)* $36^x-4\cdot 6^x-12=0$.

14. Вычислите:

а) $1{,}7^{log_{1,7}2}$; *б)* $5^{1+log_5 3}$; *в)* $4^{2log_4 3}$; *г)* $\lg 8+\lg 125$;

д) $log_2 7-log_2\frac{7}{16}$; *е)* $\frac{\lg 8+\lg 18}{2\lg 2+\lg 3}$; *ж)* $\frac{log_3 16}{log_3 4}$.

15. Сравните числа:

а) $log_2 3{,}8$ и $log_2 4{,}7$;

б) $log_{0,2}1{,}8$ и $log_{0,2}2{,}1$;

в) $log_2 10$ и $log_5 30$.

16. Решите уравнения:

а) $log_5 x=2$; *б)* $log_{\frac{1}{2}}(2x-4)=-2$;

в) $0{,}2^{4-x}=3$; *г)* $\frac{1}{2}log_2(x-4)+\frac{1}{2}log_2(2x-1)=log_2 3$.

Раздел 3. Функции и графики

1. Найдите область определения функции:

а) $y=\sqrt{8-\frac{x^2}{2}}$; б) $y=\frac{x-1}{x^2-4x+3}$;

в) $y=\frac{1}{x^3}$; г) $y=log_3(x-5x^2)$.

2. Найдите область значений функции:

а) $y=-x^2+5x-9$; б) $y=3^{x-5}-1$;

в) $y = -\sqrt{x^2+3}+4$; г) $y = \frac{2x-5}{x+1}$.

3. Определите четность / нечетность функции:

$$y = \frac{1}{x+6} - \frac{1}{x-6}$$

4. Найдите значения функции:

а) $f(x) = x + \frac{1}{x}$ в точках $-1; \frac{1}{2}; 10$;

б) $f(x) = \sqrt{5x - x^2}$ в точках $0;\ 1;\ 2$;

в) $f(x) = 2 - \sin 2x$ в точках $-\frac{\pi}{4}; 0; \frac{5\pi}{12}$.

5. Найдите «нули» функции $f(x) = x^3 - x^2 - 17x - 15$.

6. Постройте график функции и прочитайте его:

а) $y = \frac{2}{x-3}$; б) $y = \sqrt{x+1} - 1$.

7. Найдите промежутки возрастания и убывания функции, точки максимума и минимума функции, ее максимумы и минимумы:

а) $y = -x^2 + 6x - 8$; в) $y = 2log_3(x-1)$.

б) $y = 3\sin x - 1$;

Раздел 4. Основы тригонометрии

1. Упростите выражение:

$$\frac{\sin(\pi+\alpha)\cos(\pi-\alpha)}{ctg\left(\frac{3\pi}{2}-\alpha\right)}$$

2. С помощью основного тригонометрического тождества найдите значения остальных тригонометрических функций, если $\sin\alpha = -\frac{1}{2}, -\pi < \alpha < -\frac{\pi}{2}$.

3. Решите уравнение:

а) $\sin 0{,}5x = -\frac{1}{2}$; б) $\cos\left(1{,}5x + \frac{\pi}{3}\right) = 0$;

в) $2\sin^2 x - 5 = -5\cos x$.

4. Решите неравенство:

а) $\sin 3x > \frac{1}{2}$;

б) $\cos\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) \le -\frac{\sqrt{2}}{2}$.

2 семестр

Раздел 5. Начала математического анализа

1. Даны n различных натуральных чисел, составляющих арифметическую прогрессию (n≥3)

а) Может ли сумма всех данных чисел быть равной 14?

б) Каково наибольшее значение n, если сумма всех данных чисел меньше 900?

в) Найдите все возможные значения n, если сумма всех данных чисел равна 123.

2. Даны две последовательности: 2, 4, 8, 16, 14, 10, 2 и 3, 6, 12. В каждой из них каждое число получено из предыдущего по одному и тому же закону.

а) Найдите этот закон.

б) Найдите все натуральные числа, переходящие сами в себя (по этому закону).

в) Докажите, что число 21991 после нескольких переходов станет однозначным.

3. Найти пределы последовательностей:

$$\lim_{n\to\infty}\frac{2n^5+6n^3+9}{n^5+11n^2+3n}$$

$$\lim_{n\to\infty}\frac{5n^8-7n^2+2n}{4n^2+n+6}$$

$$\lim_{x\to\infty}\left(\sqrt{3x^2+7}-\sqrt{3x^2+2x}\right)$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x\to 3}\frac{x^2-9}{x^2-5x+6}$$

$$\lim_{x\to 7}\left(\frac{14}{x^2-49}-\frac{1}{x-7}\right)$$

$$\lim_{x\to -4}\frac{x+4}{\sqrt{8+x}-2}$$

5. Пользуясь определением, найдите производную функции в точке x_0, если:

а) $f(x)=1-4x, x_0=3$;

б) $f(x)=1{,}5\,x^2, x_0=2$;

в) $f(x)=x^3+1, x_0=-1$.

6. Найдите производные функций:

а) $f(x)=\frac{1}{4}x^4-\frac{1}{3}x^3+\frac{1}{2}x^2-x+5$;

б) $f(x)=(x^2+5)(x^3-2x+2)$;

в) $f(x)=(4-x^2)\sin x$;

г) $f(x) = \frac{\cos x}{2-x^3}$;

д) $f(x) = \frac{3}{x^3} - \sqrt[5]{x} + \frac{5}{\sqrt[3]{x}}$;

е) $f(x) = 2^x + 3\lg x$;

ж) $f(x) = \frac{\ln x}{e^x}$.

7. Функция задана графиком (рис. 1).

а) Укажите, в каких из отмеченных точек $f'(x) > 0; f'(x) < 0; f'(x) = 0$.

б) Укажите промежутки, на которых $f'(x) > 0; f'(x) < 0; f'(x) = 0$.

в) Укажите в каких точках интервала $(a; b)$ функция не имеет производной.

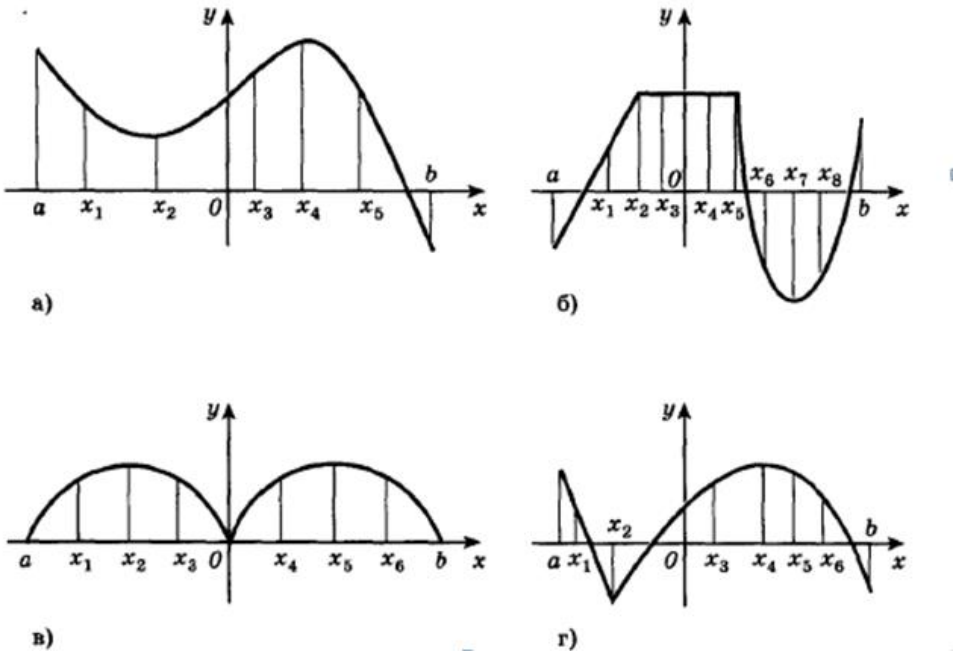


Рисунок 1.

8. Найдите промежутки возрастания и убывания, точки максимума и минимума функции:

а) $f(x) = -\frac{1}{3}x^3 + 4x^2 - 7x + 18$;

б) $f(x) = \frac{x(x^3-4)}{2}$;

в) $f(x) = 3x - \cos 3x$.

9. Исследуете функцию и постройте ее график:

а) $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x$;

б) $f(x) = \frac{8}{x} + \frac{x}{2}$;

в) $f(x) = \frac{x}{4-x^2}$.

10. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции (если они существуют) на данном промежутке:

а) $f(x) = 18x^2 + 8x^3 - 3x^4, \ \ [1; 3]$;

б) $f(x) = 2\cos x - \cos 2x, \ \ [0; \ \pi]$;

в) $f(x) = \frac{2}{x} + x^2. \ \left[\frac{1}{2}; 1\right]$.

11. Число 10 представьте в виде суммы двух неотрицательных слагаемых так, чтобы сумма кубов этих чисел была наименьшей.

12. Сумма диагоналей параллелограмма равна 12 см. Найдите наименьшее значение суммы квадратов всех его сторон.

Раздел 6. Интеграл и его приложения

1. Найдите общий вид первообразных для функции:

а) $f(x) = 4\sin x + \cos 3x$;

б) $f(x) = 2 + \frac{3}{x-1}$;

в) $f(x) = \frac{2}{\cos^2 2x} + \frac{3}{\sin^2 3x}$.

2. Для указанной функции найдите первообразную, график которой проходит через точку М:

а)$f(x) = \frac{2}{x}, \ M\left(\frac{1}{e}; \ 2\right)$;

б) $f(x) = x^{-4}, \ M(2; \ -3)$;

в) $f(x) = \sin 2x, \ \ M(0; 1)$.

3. Материальная точка движется по координатной прямой со скоростью $v(t) = \sin t \cos t$. Найдите уравнение движения точки, если при $t = \frac{\pi}{4}$ ее координата равна 3.

4. Найдите неопределенный интеграл:

а) $\int \sqrt[3]{(2x+1)^2} dx$;

б) $\int \frac{-2xdx}{25+x^2}$;

в) $\int 8^{2x} dx$.

5. Вычислите:

а) $\int_{\pi}^{\frac{3\pi}{2}} \cos(1{,}5\pi + 0{,}5x)\, dx;$

б) $\int_1^2 (x^{-2} + x^2) dx.$

5. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = 0{,}5x^2 - 2x + 3, y = 7 - x;$

б) $y = x^2 - 2x + 2, \ y = 2 + 4x - x^2.$

6. Тело движется по оси абсцисс, начиная движение от точки А(5;0) со скоростью $v = 10t + 4$. Определите координату x через 2 с.

Раздел 7. Уравнения и неравенства

1. Решите уравнения:

а) $(x+1)(2x-3) = 0$;

б) $\frac{2x^2-3x-5}{x+1} = 0$;

в) $\sqrt{2x+5} + \sqrt{x-1} = 8$;

г) $6^{2x} - 5 \cdot 6^x - 6 = 0$;

д) $log_2(x^2+4x+3)=3$.

2. Решите неравенства:

а) $(6x^2+12x)(x+4)<0$;

б) $\frac{x^2-6x+8}{x-1}-\frac{x-4}{x^2-3x+1}\leq 0$;

в) $\sqrt{2x+3}>x$;

г) $(0{,}5)^{4x+3}\geq(0{,}5)^{6x-1}$;

д) $4^x-29\cdot 2^x+168\leq 0$;

е) $log_2(3x-2)>2$;

ж) $log_2^2 x-3log_2 x+2<0$.

Раздел 8. Прямая и плоскость в пространстве

1. В трапеции ABCD основание BC=12 см. Точка M не лежит в плоскости трапеции, а точка K – середина отрезка BM. Докажите, что плоскость ADK пересекает отрезок MC в некоторой точке H, и найдите отрезок KH.

2. На сторонах AB и AC треугольника ABC взяты соответственно точки D и E так, что длина отрезка DE равна 5 см и BD:DA=2:3. Плоскость α проходит через точки B и C и параллельна отрезку DE. Найдите длину отрезка BC.

3. Отрезок AD перпендикулярен к плоскости равнобедренного треугольника ABC. Известно, что AB=AC=5 см, BC = 6 см, AD = 12 см. Найдите расстояние от концов отрезка AD до прямой BC.

4. В параллелепипеде $ABCDA_1B_1C_1D_1$ ABCD – квадрат со стороной 2 см. Все боковые грани – прямоугольники, $B_1D=5$ см. Найдите углы: между B_1D и (ABC); между B_1D и (DD_1C_1).

Раздел 9. Координаты и векторы

1. Напишите уравнение прямой, проходящей через точку $(2;\ -1)$ и параллельно прямой $y=2x-7$.

2. Напишите уравнение сферы радиуса R=3 с центром в точке $A(2;\ -4;\ 7)$.

3. Даны вектор $\vec{a}=\{3;\ -5;2\}$; $\vec{b}=\{0;7;\ -1\}$; $\vec{c}=\left\{\frac{2}{3};0;0\right\}$; $\vec{d}=\{-2{,}7;3{,}1;0{,}5\}$. Найти координаты векторов:

а) $\vec{a}+\vec{b}$;

б) $\vec{a}+\vec{c}$;

в) $\vec{b}+\vec{c}$;

г) $\vec{d}+\vec{b}$;

д) $\vec{b}+\vec{a}+\vec{d}$

4. Коллинеарны ли векторы:

а) $\vec{a}=\{3;6;8\}$ и $\vec{b}=\{6;12;16\}$

б) $\vec{a}=\{1;-1;3\}$ и $\vec{b}=\{2;3;15\}$

5. В правильной треугольной призме $\mathrm{ABCA_1B_1C_1}$ сторона основания равна 2, боковое ребро 6. Найдите расстояние между прямыми $\mathrm{AB_1}$ и $\mathrm{BC_1}$

6. В правильной треугольной призме $\mathrm{ABCA_1B_1C_1}$ все ребра равны 2. Найдите угол между плоскостями $\mathrm{AB_1C_1}$ и $\mathrm{A_1B_1C_1}$.

7. Даны вершины пирамиды A(0; 0; 2), B(3; 0; 5), C(1; 1; 0), D(4; 1; 2). Вычислить объем пирамиды и составить уравнение плоскости ABC.

8. Найти площадь параллелограмма, образованного векторами $\vec{c} = \{5; 3; 7\}$ и $\vec{b} = \{3; 7; 10\}$.

Раздел 10. Многогранники и круглые тела

1. Изобразите параллелепипед $ABCDA_1B_1C_1D_1$ и постройте его сечение плоскостью ABC_1. Докажите, что построенное сечение является параллелограммом.

2. В прямой треугольной призме стороны основания равны 10, 17 и 21 см, а высота призмы 18 см. Найдите площадь сечения, проведенного через боковое ребро и меньшую высоту основания.

3. Деревянная плита в форме правильного восьмиугольника со стороной 3,2 см и толщиной 0,7 см имеет массу 17,3 г. Найдите плотность дерева.

4. Основание пирамиды – прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8 см. Все двугранные углы при основании равны 60 град. Найдите высоту пирамиды.

5. Высота цилиндра равна 12 см, а радиус основания равен 10 см. Цилиндр пересечен плоскостью, параллельной его оси, так, что в сечении получился квадрат. Найдите расстояние от оси цилиндра до секущей плоскости.

6. Сколько понадобится краски, чтобы покрасить бак цилиндрической формы с диаметром основания 1,5 м и высотой 3 м, если на один квадратный метр расходуется 200 г краски

Раздел 11. Комбинаторика

1. Упростить:

а) $\frac{(n+3)!}{(n+1)!}$

б) $\left(\frac{1}{(n+1)!} + \frac{1}{n!}\right) \cdot n!$

2. Сколькими способами из колоды в 36 карт можно выбрать две карты черной масти?

3. Шифр в камере хранения состоит из двух букв, выбираемых из 10 гласных русского алфавита, и четырехзначного числового кода (буквы и цифры в шифре могут повторяться). Сколько различных шифров можно использовать в этой камере хранения?

4. В государстве 100 городов к из каждого города выходит 4 дороги. Сколько всего дорог в государстве.

Раздел 12. Теория вероятностей и математическая статистика

1. В лотерее участвуют 100 билетов, среди которых 4 выигрышных. Наугад берут один билет. Какова вероятность того, что взятый билет выигрышный?

2. В студенческой группе 24 человека, среди которых только 6 девушек. Случайным образом из числа всех студентов выбирают троих на профсоюзную конференцию. Найти вероятность того, что среди них окажется по крайней мере одна девушка.

3. Вероятность попадания по мишени при одном выстреле некоторым стрелком равна 0,8. Найти вероятность попадания по мишени этим стрелком в каждом из трех выстрелов.

4. Составить таблицу распределения значений случайно величины X – числа очков, появившихся при бросании игрального кубика, на двух гранях которого отмечены 3 очка, на одной – 4 очка, на трех – 5 очков.

4. Контрольные работы по разделам дисциплины

1 семестр

Раздел 1. Развитие понятия о числе

1. Найдите значение дроби:

$$\frac{2\frac{5}{8}-\frac{2}{3}\cdot 2\frac{5}{14}}{\left(3\frac{1}{12}+4{,}375\right):19\frac{8}{9}}$$

2. Запишите число 0,0000054 в стандартном виде. Укажите его порядок и округлите мантиссу до тысячных.

3. Представьте 4563 в виде произведения степеней различных простых чисел.

4. Упростите выражение

$$\frac{1}{3m-2}-\frac{4}{2+3m}-\frac{3m-5}{4-9m^2}$$

5. Взвесив деталь, масса которой равна 53,13705 г, на весах с ценой деления шкалы 0,1 г, получили приближенное значение массы 53,1 г. Найдите абсолютную и относительную погрешности этого приближенного значения.

Итого: 10 баллов.

Раздел 2. Корни, степени и логарифмы

1. Представить степень в виде корня: а) $7^{\frac{3}{4}}$; б) $c^{0,25}$.

2. Найдите значение числового выражения:

а) $\frac{38^8}{16^2 \cdot 19^7}$; б) $\frac{\sqrt[4]{3 \cdot \sqrt[3]{9}}}{\sqrt[6]{9 \cdot \sqrt{3}}}$; в) $\sqrt[3]{0{,}125 \cdot 64}$.

3. Вычислить:

а) $4^{\log_{64} 125}$; б) $\log_{\sqrt[3]{2}} 16$; в) $\log_4 8 - \log_4 56 + \log_4 28$.

4. Представьте в виде степени с основанием x $(x > 0)$:

$\sqrt{\frac{x^{\frac{11}{6}} \cdot x^{-1,5}}{x^{-\frac{1}{3}}}}$.

Итого: 8 баллов.

Раздел 3. Функции и графики

1. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

а) $y = 7x - 2$ на промежутке [-2; 3]

б) $y = x^2 - 2x - 3$ на промежутке [-1; 2]

2. Найдите область определения функции: $y = \sqrt{\frac{(6-x)^2}{x^2-49}}$.

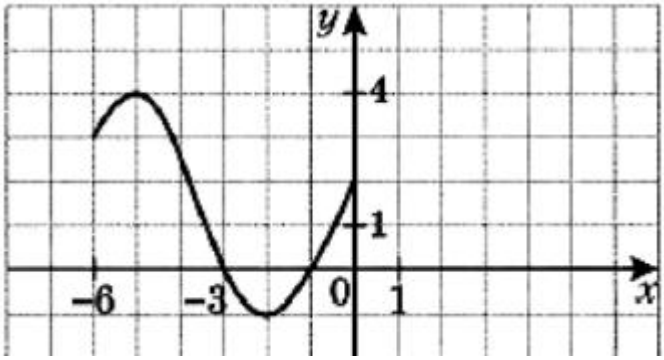
3. Найдите функцию, обратную к функции $f(x) = 9 - 3x$

4. Какая функция называется *четной? нечетной?*

Исследуйте функцию на четность или нечетность:

а) $f(x) = \frac{|4x-1|-|4x+1|}{x}$ б) $f(x) = x^2 + 2x - 4$

5 На рисунке изображена часть графика четной функции $y = f(x)$, изображенная на интервале [-6; 6]. Достройте график этой функции и найдите ее наибольшее и наименьшее значение на промежутке [-6; 6].



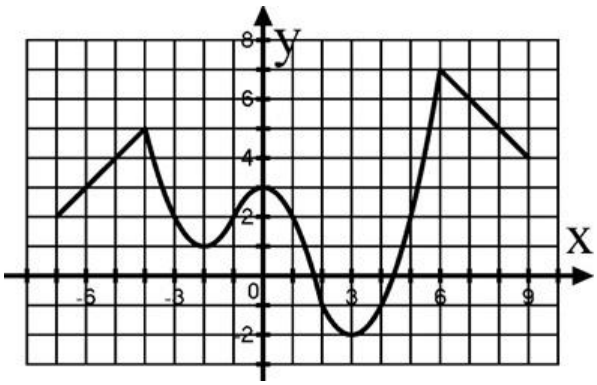
6. Укажите количество нулей функции.

а) 1

б) 2

в) 5

г) функция не имеет нулей.



7. Исследуйте функцию и постройте её график с помощью преобразований (параллельный перенос, сжатие (растяжение), осевая симметрия): $y = x^2 - 6x + 4$.

Итого: 14 баллов.

Раздел 4. Основы тригонометрии

1. Известно, что $\cos\alpha = -\frac{5}{13}$, $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.

Вычислить:

а) $\sin 2\alpha$;

б) $\cos\ 2\alpha$;

в) $\mathrm{tg}\, 2\alpha$;

2. Вычислить:

а) $\sqrt{2}\sin\frac{\pi}{4} - \cos\frac{\pi}{3}\sin\frac{\pi}{6} - ctg\ \frac{\pi}{4}\cdot tg\ \frac{\pi}{4} - tg\ 0$

б) $2\arcsin\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + \arccos\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$.

3. Решить уравнение

а) $\sin 3x = \frac{\sqrt{3}}{2}$

б) $\sin^2 x - 2\sqrt{3}\sin x\cos x + 3cos^2 x = 0$.

4. Решить неравенство

а) $\sin\frac{x}{2} \geq -\frac{1}{2}$

б) $\cos(x - \frac{\pi}{3}) < \frac{\sqrt{2}}{2}$.

5. Упростить выражение:

$$\sin^2\alpha - \frac{\cos(\frac{\pi}{2}+\alpha)\cdot\sin(\pi-\alpha)}{tg\ (\pi-\alpha)\cdot ctg(\frac{3\pi}{2}+\alpha)}$$

Итого: 10 баллов.

2 семестр

Раздел 5. Начала математического анализа

1. Найдите предел числовой последовательности:

а) $\lim_{n\to\infty}\frac{5-2x-4x^3}{x^2+8x^3-6}$;

б) $\lim_{n\to\infty}\frac{5-\sqrt{n^2+9}}{n^2-16}$;

в) $\lim_{n\to\infty} \frac{7^{n+3}-2}{7^{n+1}}$.

2. Найдите $f'(x)$ и $f'(x_0)$:

а) $f(x) = 5x^3 - 4x^4 + 2x^2 - 3x + 5$, $x_0 = -2$;

б) $y = 2x \cdot ctg\ x$, $x_0 = \frac{\pi}{4}$.

3. Найдите производную функции:

а) $f(x) = \frac{3x-1}{x+4}$; б) $f(x) = \sqrt{-2x^2 + 4x - 3}$; в) $f(x) = -3\sin 2x$;

г) $f(x) = \lg(3x + 1)$; д) $f(x) = 4^{5-x}$; 11) $f(x) = 5\sqrt[5]{x^3}$.

4. Составьте уравнение касательной к графику функции $f(x) = \frac{x-1}{x+1}$ в точке $M(-2; 3)$.

5. Дана функция: $y = x^3 - 3x^2 + 1$. Найдите:

а) Промежутки возрастания и убывания функции.

б) Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке [-3; 2]

6. Точка движется по прямой. Зависимость ее координаты x от времени t задана формулой $x = 17 + 24t - 4t^2$. Найдите скорость материальной точки в момент времени t=2c. В какой момент времени точка остановится?

7. Число 78 представьте в виде суммы трех положительных чисел так, чтобы два из них были пропорциональны числам 1 и 3, а сумма квадратов этих трех чисел была наименьшей.

Итого: 32 балла.

Раздел 6. Интеграл и его приложения

1. Найдите неопределенные интегралы

а) $\int\left(\sqrt{x} + \sqrt[3]{x^5} - x^8\right)dx$

б) $\int(7^x - 5^x)\,dx$

в) $\int\left(4\cos x - \frac{2}{sin^2 x}\right)dx$

г) $\int \frac{14}{4+7x}\,dx$.

2. Для функции $f(x) = 1 - 8x + 3x^2$ найдите первообразную, график которой проходит через данную точку А (-1; 0).

3. Вычислите интеграл по формуле Ньютона-Лейбница:

$\int_{-1}^{0}(1 + 4x)^3 dx$

4. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$y = \frac{2}{x}$, $y = 0$, $x = 1$, $x = e$.

Итого: 14 баллов.

Раздел 7. Уравнения и неравенства

1. Решите неравенство $\frac{x^2-3x+2}{6+3x} > 0$.

2. Решите уравнение $\sqrt{5x + 1} = 3x - 5$.

3. Решите уравнение $5^{x^2-3x+2} = 1$.

4. Решите неравенство $\sqrt{5x^2+61x} < 4x+2$.

5. Решите неравенство $\log_2(5x-9) \leq \log_2(3+1)$.

6. Решите неравенство $5^{6-x} < 125$.

7. Решите уравнение $\lg^2 x + 4\lg\frac{x}{10} = 1$.

8. Решите неравенство $\left(\frac{2}{3}\right)^{4-x} > \left(\frac{27}{8}\right)^{x}$.

Итого: 16 баллов.

Раздел 8. Прямые и плоскости в пространстве

1. Какие прямые называются параллельными?

а) Две прямые называются параллельными, если они не имеют общей точки или совпадают.

б) Две прямые называются параллельными, если они не имеют общей точки и лежат в одной плоскости.

в) Две прямые называются параллельными, если они лежат в одной плоскости, не имеют общей точки и не совпадают.

г) Две прямые называются параллельными, если они лежат в одной плоскости и не пересекаются.

2. Если две прямые параллельны третьей, то они …

а) скрещиваются между собой;

б) параллельны между собой;

в) пересекаются между собой;

г) не параллельны между собой.

3.Прямая и плоскость называются параллельными, если они…

а) имеют одну общую точку;

б) не имеют общей точки;

в) имеют две общие точки;

г) имеют три общие точки.

4. Если плоскость проходит через прямую, параллельную другой плоскости, и пересекает эту плоскость, то линия пересечения плоскостей …

а) параллельна данной прямой;

б) скрещивается с данной прямой

в) не параллельна данной прямой;

г) параллельна данной плоскости.

5. Прямая, лежащая в плоскости, перпендикулярна наклонной тогда и только тогда, когда …

а) эта прямая перпендикулярна каждой прямой;

б) плоскость перпендикулярна проекции наклонной;

в) эта прямая не перпендикулярна проекции наклонной;

г) эта прямая перпендикулярна проекции наклонной.

6. Если прямая …, то эта прямая перпендикулярна данной плоскости.

а) перпендикулярна каждой из двух скрещивающихся прямых;

б) перпендикулярна каждой из двух пересекающихся прямых, лежащих в этой плоскости;

в) не перпендикулярна каждой из двух пересекающихся прямых, лежащих в этой плоскости;

г) перпендикулярна каждой прямой, лежащей в этой плоскости

7. Если две пересекающиеся прямые плоскости *α* … двум прямым плоскости *β*, то эти плоскости параллельны.

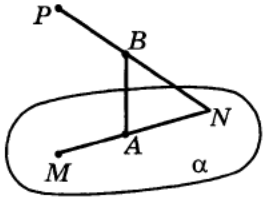
а) скрещиваются и параллельны;

б) параллельны;

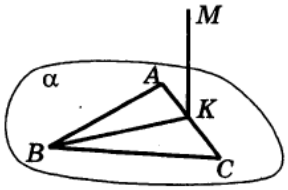
в) соответственно параллельны;

г) соответственно скрещиваются и параллельны.

8. Точки M и N лежат, а точка P не лежит в плоскости α. Точки A и B – середины отрезков MN и NP, AB ⊥ α, MN=12, BN=10. Найдите расстояние от точки P до плоскости α.



9. В треугольнике ABC ∟A=100º, ∟B=30º, отрезок BK – медиана треугольника, MK ⊥ ABC. Найдите угол между прямыми MK и AB.



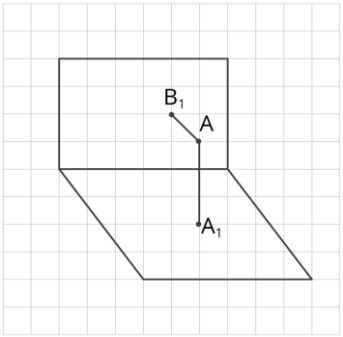
10. В прямоугольном параллелепипеде ABCDA′B′C′D′ дано: AB=BC=4 см, B′D=8 см.

Найдите: а) расстояние между прямыми BD и AA′;

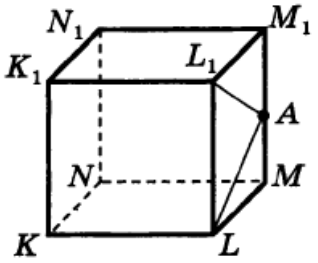
б) угол между прямой B′D и плоскостью ABC.

11. Расстояние от точки F до каждой из вершин правильного треугольника ABC равно $4\sqrt{2}$ см. Найдите расстояние от точки F до плоскости ABC, если AB равно 8 см.

12. В прямом двугранном угле дана точка A. Расстояния от точки A до граней угла: AA_1 = 24 см и AB_1 = 32 см. Определите расстояние от точки A до ребра двухгранного угла.



13. Точка А – середина ребра MM_1 куба $KLMNK_1L_1M_1N_1$. Длине какого отрезка равно расстояние от точки А до плоскости KLK_1?



а) AM;
б) AL;
в) AL_1;
г) KN.
Итого: 26 баллов.

Раздел 9. Координаты и векторы

1. Даны векторы $\bar{a} = (2; 3; 0)$, $\bar{b} = (-1; 2; 2)$ и $\bar{c} = (3; 1; 0)$. Найдите координаты вектора: 1) $\bar{a} + \bar{b}$; 2) $3\bar{a}$; 3) $\bar{a} - 2\bar{c}$; 4) $\bar{a} + \bar{b} - \bar{c}$.

2. При каких значениях α и β векторы $\bar{a} = 2\bar{\imath} - \bar{\jmath} + \alpha\bar{k}$ и $\bar{b} = \beta\bar{\imath} - 4\bar{\jmath} + 2\bar{k}$ коллинеарны?

3. Даны две точки $C_1(2; -3; 1)$и $C_2(5; 6; -3)$. Найдите координаты вектора $\bar{c} = \overline{C_1C_2}$.

4. Даны векторы $\bar{a} = (2; 2; 1)$ и $\bar{b} = (6; 3; 2)$.

Найдите $\mathrm{Пр}_{\bar{a}}\bar{b}$.

5. Найдите скалярное произведение векторов:
$\bar{a} = (4; -2; 1)$ и $\bar{b} = (1; 2; 3)$.

6. Даны векторы $\bar{a} = (m; 3; 4)$ и $\bar{b} = (4; m; -7)$. При каком значении m эти векторы перпендикулярны?

7. Найдите работу силы $\bar{F}$ на перемещении $\bar{S}$, если $|\bar{F}| = 2$, $|\bar{S}| = 5$, $\varphi = \left(\widehat{\bar{F}, \bar{S}}\right) = \frac{\pi}{3}$.

8. Даны координаты трёх вершин параллелограмма А(3; -4; 7), В(-5; 3; -2) и С(1; 2; -3).
Найдите:
1. координаты четвертой вершины;
2. точку пересечения диагоналей;
3. длины сторон и диагоналей.
Итого: 16 баллов.

Раздел 10. Многогранники и круглые тела

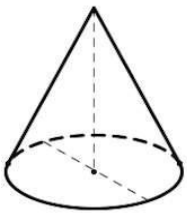
1. Прямоугольник со сторонами 4 и 8 см вращается вокруг меньшей стороны. Найдите боковую поверхность полученного тела вращения.

2. Основанием прямого параллелепипеда является ромб с диагоналями 3 см и 6 см, а высота параллелепипеда равна 8 см. Найдите большую диагональ параллелепипеда

3. В правильной треугольной призме сторона основания равна 3 см и высота 5 см. Вычислить площадь боковой поверхности призмы

4. Радиус первого шара в 3 раза больше радиуса второго шара. Во сколько раз площадь поверхности второго шара меньше площади поверхности первого

5. Высота конуса равна 12, образующая равна 14. Найдите его объем, деленный на π.



6. Какая из перечисленных фигур не является сечением конуса

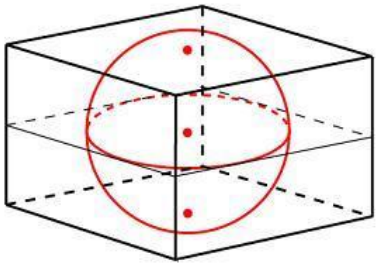
а) точка;

б) круг;

в) трапеция;

г) треугольник.

7. Объем прямоугольного параллелепипеда, описанного около сферы, равен 10648. Найдите радиус сферы.



8. Постройте сечение тетраэдра плоскостью, проходящей через три точки на трёх рёбрах, выходящих из одной вершины.

Итого: 16 баллов.

Раздел 11. Комбинаторика

1. Сколькими способами из 7 членов президиума собрания можно выбрать председателя, его заместителя и секретаря?

2. Сколько различных четырехзначных чисел можно составить из цифр 5, 1, 3, 0 (цифры в одном числе не должны повторяться)?

3. Сколькими способами можно расставить на книжной полке четырехтомник произведения «Война и мир» Л.Н. Толстого, располагая их в произвольном порядке?

4. В вазе стоят 12 белых и 7 красных роз. Определите, сколькими способами из вазы можно выбрать букет, состоящий из шести белых роз и пяти красных.

5. В студенческой группе 11 девушек и 14 юношей. Сколькими способами можно выбрать для вручения призов двух студентов одного пола?

6. Сколькими способами можно разместить в двух комнатах 5 различных предметов?

Итого: 12 баллов.

Раздел 12. Элементы теории вероятностей и математическая статистика

1. Найдите вероятность того, что при одном бросании игральной кости выпадет число очков, делящееся на 3 (событие А).

2. Набирая номер телефона, абонент забыл четыре последние цифры и, помня лишь, что эти цифры различны, набрал их наудачу. Какова вероятность того, что номер набран правильно?

3. В урне 30 шаров: 10 белых, 15 красных и 5 зелёных. Какова вероятность вынуть цветной шар, если вынимается один шар?

4. В ящике имеется 100 яиц, из них пять некачественных. Наудачу вынимают два яйца. Найдите вероятность того, что вынутые яйца некачественные.

5. На шести карточках написаны буквы А, Э, К, Н, М, Е, З. После тщательного перемешивания берут по одной карточке и кладут последовательно рядом. Какова вероятность того, что получится слово «ЭКЗАМЕН»?

6. Стрелок попадает в десятку с вероятностью 0,05; в девятку – с вероятностью 0,2; в восьмёрку – с вероятностью 0,6. Какова вероятность, что после одного выстрела выбито более семи очков?

7. Пусть случайная величина X – сумма числа очков, выпавших при одном подбрасывании двух игральных костей. Построить ряд распределения дискретной случайной величины. Найдите математическое ожидание дискретной случайной величины X.

8. Закон распределения дискретной случайной величины X задан таблицей распределения

x_i	1	2	3	4
p_i	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	c

Найдите: c, $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$.

9. Закон распределения случайной величины X дискретного типа задан следующей таблицей

$\boldsymbol{x_i}$		$\mathbf{0}$	$\mathbf{0}$
$\boldsymbol{p_i}$	$\mathbf{\frac{1}{4}}$	$\mathbf{\frac{1}{2}}$	$\mathbf{\frac{1}{4}}$

Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$.

10. Случайную величину умножили на число $\boldsymbol{a}$. Как при этом изменятся её: а) математическое ожидание; б) дисперсия?

11. Дисперсия случайной величины $\boldsymbol{X}$ равна пяти. Найдите дисперсию следующих величин: а) $\boldsymbol{X - 1}$; б) $\boldsymbol{-2X}$; в) $\boldsymbol{3X + 6}$.

Итого: 22 балла.

5. Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, в том числе, СУО «Moodle».

Примерный перечень вопросов для тестирования.

1 семестр

Раздел 1 Развитие понятия о числе

1. Числа, употребляемые при счете предметов, называются:
а) натуральными;
б) целыми;
в) рациональными;
г) действительными.
2. Первыми появились
а) рациональные числа;
б) действительные числа;
в) натуральные числа;
г) целые числа.
3. Какие числа называются целыми?
а) дробные;
б) натуральные, нуль и отрицательные;
в) употребляемые при счете.
4. Какие числа называются рациональными?
а) дробные;
б) натуральные, нуль и отрицательные;
в) употребляемые при счете.
5. Каким символом обозначается множество действительных чисел?
а) C;
б) R;
в) Q.
6. Каким символом обозначается множество рациональных чисел?
а) C;
б) R;
в) Q.
7. Запись числа в виде бесконечной периодической дроби: 1/3
а) 0,0(3);

б) 0,9;

в) 0,(3).

8. Какое из действий всегда выполнимо на множестве натуральных чисел:

а) умножение;

б) деление;

в) вычитание.

9. Какое из действий не всегда выполнимо на множестве натуральных чисел:

а) умножение;

б) деление;

в) вычитание.

10. Множество неотрицательных чисел начинается с...

а) 1;

б) 0;

в) -1.

Раздел 2 Корни, степени и логарифмы

1. Преобразуйте логарифмическое выражение $log_7 3 \cdot log_3 7$:

а) 1;

б) 11;

в) 21.

2. Как называется равенство: $a^{\log_a b} = b$?

а) возведение в степень логарифма;

б) логарифм степени;

в) основное логарифмическое тождество.

3. Какое утверждение справедливо для чисел a и b, присутствующих в формулах для вычисления логарифмов?

а) b>0; a>0 и a≠ 1;

б) a>0; b>0 и b≠ 1;

в) b≠1; a>0 и a≠ 1.

4. Какими свойствами обладают логарифмы?

а) логарифм суммы, логарифм разности;

б) логарифм произведения, логарифм частного, логарифм степени;

в) произведение логарифмов, частное логарифмов.

5. Какой логарифм называются натуральным?

а) логарифм по основанию e=2,71;

б) логарифм, в основании которого лежит натуральное число;

в) логарифм, который равен натуральному числу.

6. Вычислите: $\log_{0,5} 8$

а) 3;

б) -3;

в) 4.

7. Вычислите: $\log_{0,3} 0,1 + \log_{0,3} 0,9$

а) 2;
б) 0,2;
в) -2.
8. Вычислите: $\log_6 37 - \log_6 222$
а) 1;
б) 0,5;
в) -1.
9. Упростите $x^{2,4} \cdot x^{1,3}$
а) $x^{2,7}$;
б) $x^{1,1}$;
в) $x^{3,7}$;
г) $x^{3,12}$.
10. Выполните действия: $3a^{2,4} + 2\left(a^{1,2}\right)^2$
а) $6a^{4,8}$;
б) $5a^{4,8}$;
в) $6a^{2,4}$;
г) $5a^{2,4}$.

Раздел 4 Основы тригонометрии

1. Упростите: 2 : (tga – ctga):
а) ctg2a;
б) -tg2a;
в) tg2a.
2. Найдите tga, если tg(π/4 + a) = 3:
а) -1/3;
б) 1/2;
в) -1/2.
3. Одно из свойств тригонометрических функций:
а) периодичность;
б) постоянство;
в) прерывистость.
4. Какое из выражений не имеет смысла?
а) $arcsin\frac{\pi}{4}$;
б) $arctg\ 5$;
в) $arccos\left(\sqrt{5}-1\right)$;
г) $arcctg\ 0$.
5. Вычислите: $arcsin\frac{\sqrt{2}}{2} + arccos\left(-\frac{1}{2}\right) + arctg\sqrt{3}$.
а) $\frac{5\pi}{4}$;
б) $\frac{13\pi}{12}$;
в) $\frac{\pi}{4}$;

г) $\frac{3\pi}{4}$.

6. Решите уравнение: sin 2x=0.

а) $\frac{\pi}{4}+\frac{\pi k}{2}, k \in \mathrm{Z}$;

б) $\pi k, k \in \mathrm{Z}$;

в) $\frac{\pi k}{2}, \ k \in \mathrm{Z}$;

г) $\frac{\pi}{2}+\pi k, \ k \in \mathrm{Z}$.

7. Синус:

а) прерывистая функция;

б) непрерывная функция;

в) постоянная функция.

8. Тангенс имеет:

а) точки срыва;

б) точки разрыва;

в) точки разности.

8. Обратная тригонометрическая функция:

а) арксинус;

б) синус;

в) косеканс.

9. В каком варианте радианы размещены в порядке возрастания?

а) π/18, 2π/9, π/3, 5π/9;

б) π/6, 3π/20, π/2, π/4;

в) π, 8π/9, 2π/3, 4π/9;

г) π/3, π/2, π/6, π/9.

10. Какое наименьшее значение y имеет функция y = sin x?

а) -1;

б) 0;

в)-2;

г) -6 .

2 семестр

Раздел 5 Начала математического анализа

1. Найти предел $\lim\limits_{x\to -1}\left(x^3-3x^2-7x+5\right)$

а) 8;

б) 10;

в) 4.

2. Предел $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{12x^6+7x^4-32x+36}{7x^6-32x^5+12x+36}$ равен

а) 1;

б) 12/7;

в) -1/32.

3. Найти предел последовательности $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{4x+1}{x^2+x}$

а) 3;

б) 1;

в) 0.

4. Вычислите $\lim\limits_{x\to 3}\left(x^2-6x+1\right)$

а) 11;

б) -8;

в) 0.

5. Вычислите $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5x^3-x^2+2x}{x^3-8x^2+1}$

а) 1/8;

б) 5;

в) -5/8.

6. Процесс вычисления производной называется….

а) дифференцированием;

б) пределом;

в) интегрированием.

7. Производная константы равна:

а) 0;

б) 1;

в) нет верного ответа.

8. Производная функции f(x)=x равна:

а) 0;

б) 1;

в) нет верного ответа.

9. Определите производную функции f(x)=5x.

а) 5;

б) 0,2;

в) 5x.

10. Для функции f(x)=12x-7 производная равна:

а) $12x^2$-7;

б) 12x-1;

в) 12.

Раздел 6 Интеграл и его применение

1. Найдите множество всех первообразных для функции $f(x) = 2\cos x - \frac{1}{\sin^2 x}$.

а) $-2\sin x - \mathrm{ctg}x$;

б) $2\sin x + \mathrm{ctg}x + C$;

в) $2\sin x + \mathrm{ctg}x$;

г) $2\sin x + \frac{1}{\sin x} + C$.

2. Найдите множество всех первообразных для функции $f(x) = x^3 - \frac{2}{\sqrt{x}}$.

а) $\frac{x^4}{4} - \frac{4}{3}x^{\frac{3}{2}} + C$;

б) $\frac{x^4}{4} - 4\sqrt{x}$;

в) $\frac{x^4}{4} - 4\sqrt{x} + C$;

г) $3x^2 - \frac{1}{\sqrt{x}}$.

3. Вычислите интеграл: $\int \sin 5x\, dx$.

а) $-\cos 5x + C$;

б) $-\frac{1}{5}\cos 5x + C$;

в) $5\cos 5x$;

г) $-\cos 5x$.

4. Вычислите интеграл: $\int (3x+1)^4 dx$.

а) $\frac{(3x+1)^5}{15} + C$;

б) $\frac{(3x+1)^5}{5} + C$;

в) $\frac{3\cdot(3x+1)^5}{5} + C$;

г) $4(3x+1)^3$.

5. Вычислите интеграл: $\int \cos\frac{x}{3} dx$.

а) $\frac{1}{3}\sin x + C$;

б) $3\sin\frac{x}{3} + C$;

в) $3\sin x + C$;

г) $3\sin\frac{x}{3}$.

6. Вычислите интеграл: $\int_1^3 x^3 dx$

а) 20;

б) 2,5;

в) 80;

г) 24.

7. Вычислите интеграл: $\int_1^4 \sqrt{x} dx$

а) 1;

б) $\frac{14}{3}$;

в) -0,25;

г) 3.

8. Вычислите интеграл: $\int_1^4 \frac{dx}{x^2}$

а) 21;

б) 6;

в) $\frac{3}{4}$;

г) $\frac{63}{32}$.

9. Вычислите интеграл: $\int_1^9 \frac{dx}{\sqrt{x}}$

а) 1;
б) 4;
в) 8;
г) $\frac{52}{3}$.

10. Вычислите интеграл: $\int_0^1 x^5 dx$

а) $\frac{1}{6}$;
б) 1;
в) 5;
г) $\frac{1}{3}$.

Раздел 7 Уравнения и неравенства

1. Решить уравнение: $4^{x+3} = 64$

а) 4;
б) 0;
в) -3.

2. Решить уравнение: $(⅓)^x = 9$

а) -2;
б) ±2;
в) ½.

3. Решить уравнение: $2^{5-2x} = 2^{3x+4}$

а) 9/5;
б) -1/5;
в) ±1/5.

4.Решить уравнение: $\log_2 x = 3$

а) -8;
б) 2/3;
в) 8.

5. Решить уравнение: $\log_x 27 = 3$

а) -3;
б) 3;
в) Нет решений.

6. Решить уравнение: $\log_3 (x^2 - 1) = 1$

а) 2;
б) -2;
в) ±2
г) 1; 2.

7. Решить неравенство: $3^x > 5$

а) $x < \log_3 5$;
б) $x > {}^5/_3$;

в) $x = \log_3 5$.

8. Решить неравенство: $\log_{1/2} x > 3$

а) $x < {}^1/_8$;
б) $x > {}^1/_8$;
в) $x < 8$.

9. Решить уравнение (x2-x-6)(x2+2x-15) = 0
а) 5;2;3;
б) -5;-2;3;
в) Корней нет.

10. Решить уравнение (x+1)(2x-3) = 0
а)1; -1,5;
б) -1; 1,5;
в) Корней нет.

Раздел 8 Прямые и плоскости в пространстве

1. Какими называют плоскость и прямую, не имеющих ни одной общей точки:

а) параллельными;
б) перпендикулярными;
в) прямыми.

2. В каком варианте представлен ответ с ошибочным суждением:

а) Две плоскости считаются параллельными, если каждая из них параллельна третьей плоскости;

б) Две пересекающиеся прямые, находящиеся в одной плоскости, называются параллельными;

в) Две параллельные линии могут образоваться в результате пересечения двух параллельных плоскостей третьей плоскостью.

3. Сколько случаев взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве имеется:

а) 2;
б) 4;
в) 3.

4. Сколько параллельных прямых можно провести через точку, находящуюся вне данной прямой:

а) 1;
б) 0;
в) 2;

5. В каком варианте ответа указано правильное суждение:

а) Не находящаяся в данной плоскости прямая считается параллельной этой плоскости, если она пересекается с какой-либо прямой, находящейся на этой плоскости;

б) Не находящаяся в данной плоскости прямая, которая является параллельной лежащей на этой плоскости прямой, считается перпендикулярной данной плоскости;

в) Если прямая не принадлежит данной плоскости и является параллельной какой-либо прямой на этой плоскости, то она считается параллельной данной плоскости.

6. Есть две параллельные прямые и две параллельные плоскости. Между двумя данными плоскостями находятся отрезок XX1 и отрезок ZZ1 параллельных прямых, тогда:

а) XX1 и ZZ1 имеют точку пересечения;

б) XX1 = ZZ1;

в) XX1 ‖ ZZ1.

7. В каком варианте ответа указано неправильное суждение:

а) Если прямая не принадлежит данной плоскости и является перпендикулярной какой-либо лежащей на этой плоскости прямой, то она считается параллельной данной плоскости;

б) Если прямая не принадлежит данной плоскости и является параллельной какой-либо прямой на этой плоскости, то она считается параллельной данной плоскости;

в) оба варианта верны;

г) нет верного ответа.

8. Есть три плоскости F, L, O. Плоскость F является параллельной плоскости O, плоскость L – параллельной плоскости O. Укажите правильный вариант:

а) Плоскость F и плоскость L параллельны;

б) Плоскость F и плоскость L перпендикулярны;

в) У плоскости F и плоскости L есть одна точка пересечения.

9. Через сколько точек можно провести лишь одну плоскость:

а) 4;

б) 2;

в) 3.

10. В каких случаях плоскостей можно считать параллельными:

а) При условии, что две лежащие в разных плоскостях параллельные прямые перпендикулярны двум находящимся в другой плоскости параллельным прямым;

б) При условии, что две находящиеся в одной плоскости пересекающиеся прямые параллельны двум лежащим в другой плоскости пересекающимся прямым;

в) При условии, что две пересекающиеся и находящиеся в одной плоскости прямые перпендикулярны двум лежащим в другой плоскости пересекающимся прямым.

Раздел 9 Координаты и векторы

1. Найти координаты точки A, если B (3; -5; -7), а вектор AB {1; -2; 4}

а) (-2; 3; 11);
б) (2; -3; -11);
в) (4; -7; -3);
г) (-4; 7; 3).

2. Найти координаты точки А, если В (3; -5; -7), а вектор ВА {1; -2; 4}

а) (-2; 3; 11);
б) (2; -3; -11);
в) (4; -7; -3);
г) (-4; 7; 3).

3. Написать уравнение прямой, проходящей через точки А(2; -3) и В (4; 2)

а) 5x+2y-16=0;
б) 2x-5y-16=0;
в) 2x+5y-16=0;
г) 5x-2y-16=0.

4. Составьте уравнение сферы с центром С (-5; 1; 3) и радиусом R=14

а) $(x-5)^2+(y+1)^2+(z+3)^2=14$;
б) $(x-5)^2+(y+1)^2+(z+3)^2=169$;
в) $(x+5)^2+(y-1)^2+(z-3)^2=169$;
г) $(x+5)^2+(y-1)^2+(z-3)^2=196$.

5. Найти сумму двух векторов a = {-12; 4; 5} и b = {3; 6; -8}.

а) {9;10; 13};
б) {-15; 10; -13};
в) {-9;10; -3};
г) {9;10; 3}.

6. Найти разность двух векторов a = {7; -8; 3} и b = {0; 19;-5}

а) {7; -11; -2};
б) {-7; 27; -8};
в) {7; 11; -2};
г) {7; -27; 8}.

7. При каком значении n векторы a(n;2;4) и b(n; -2n; 1) перпендикулярны

а) 2;
б) 1;
в) 0;
г) 3.

8. Точка С – середина отрезка АВ. Чему раны координаты токи В, если А(14;-8;5), С(3;-2;-7)

а) В(-8; 4; -19);
б) В (0;-30;2);
в) В (1;-1;2);

г) В (1;-3;-2).

9. Где лежат точки пространства, для которых координаты y и z равны 0?

а) на оси Ox;

б) на оси Oy;

в) на оси Oz.

10. Даны векторы в(2;-4;3) и с(-3; 0,5; 1). Найди координаты вектора а=в+с

а) -1;-3,5;4;

б) 0;1;0;

г) 5;4,5;4.

Раздел 10 Многогранники и круглые тела

1. Общие стороны многогранников называют

а) Грани;

б) Ребра;

в) Вершины.

2. К телам Платона относят

а) Гексаэдр;

б) Призма;

в) Пирамида.

3. Призма, основаниями которой служат параллелограммы называется

а) Икосаэдром;

б) Кубом;

в) Параллелепипедом.

4. Площадью полной поверхности призмы называется

а) $S_{полн} = S_{бок} + S_{осн}$;

б) $S_{полн} = S_{бок} * 2 S_{осн}$;

в) $S_{полн} = S_{бок} + 2 S_{осн}$.

5. Площадь боковой поверхности прямой призмы равна …

а) Произведению периметра основания на высоту призмы;

б) Сумме периметра основания и высоты;

в) Разности периметра основания и высоты.

6. Длина образующей конуса равна 10 см, а высота конуса - 6 см. Вычислите радиус основания конуса.

а) 16;

б) 8;

в) 4.

7. Образующая конуса равна 4, радиус основания равен 2, $\pi \approx 3$. Чему равна площадь боковой поверхности конуса?

а) 24;

б) 8;

в) 4.

8. Радиус основания цилиндра равен 2 м, а высота 3 м. Найдите диагональ осевого сечения.

а) 6;
б) 5;
в) 9.

9. Радиусы оснований усеченного конуса 3 м и 6 м, высота 4 м. Найдите образующую.

а) 12;
б) 6;
в) 5.

10. Радиус земного шара R. Чему равна длина параллели, если ее широта 60°?

а) πR;
б) π;
в) π/R.

Раздел 11 Комбинаторика

1. Ярослав хочет пригласить в гости троих из семи своих лучших друзей. Сколькими способами он может выбрать приглашенных?

а) 7;
б) 1;
в) 35;
г) 210.

2. В городской думе 24 человека. Из них на общем заседании нужно выбрать председателя и двух его заместителей. Сколькими способами это можно сделать?

а) 552;
б) 276;
в) 576;
г) 48.

3. В вазе стоят десять белых и пять красных роз. Определить сколькими способами из вазы можно выбрать цветы и составить букет, в котором будет две красные и одна белая розы?

а) 455;
б) 100;
в) 450;
г) 20.

4. В таксопарке свободно 7 автомобилей. Сколько существует способов отклика таксистов на заказ?

а) 127;
б) 28;
в) 5040;
г) 129.

5. Учащемуся необходимо сдать 3 экзамена на протяжении 10 дней. Сколькими способами это можно сделать?

а) 720;
б) 1000;

в) 120;

г) 640.

6. Из студенческой группы, состоящей из 20 студентов, необходимо составить команду из 4 человек для участия в эстафете. Сколькими способами это можно сделать.

а) 29070;

б) 160000;

в) 1860480;

г) 116280.

7. 12 человек прибыли в гостиницу, в которой есть один четырехместный, два трехместных и один двухместный номера. Сколько существует способов их размещения?

а) 288;

б) 32;

в) 277200;

г) 479001600.

8. Сколько различных «слов», состоящих из трех букв, можно образовать из букв слова СЕССИЯ?

а) 20;

б) 120;

в) 216;

г) 729.

9. Сколькими способами можно разместить в двух комнатах 9 различных предметов?

а) 81;

б) 512;

в) 72;

г) 36.

10. Сколько различных инициалов (ФИО) можно образовать, используя пять первых букв русского алфавита?

а) 20;

б) 125;

в) 60;

г) 10.

Раздел 12 Элементы теории вероятностей и математической статистики

1. В урне 20 белых и 25 черных шаров. Из урны вынимают наугад один шар. Найдите вероятность того, что этот шар – белый.

а) 4/9;

б) 1/10;

в) 1/2.

2. В урне 10 белых и 26 черных шаров. Из урны вынимаются сразу два шара. Найдите вероятность того, что эти шары будут одинакового цвета.

а) 0,41;
б) 0, 59;
г) 0.

3. Задумано двузначное число. Найдите вероятность того, что задуманным числом окажется случайно названне двузначное число.

а) 1;
б) 1/81;
в) 1/90.

4. Задумано двузначное число. Найдите вероятность того, что задуманным числом окажется случайно названне двузначное число, цифры которого различны.

а) 1;
б) 1/81;
в) 1/90.

5. Брошены две игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков равна 6

а) 0,14;
б) 0,28;
в) 0,2.

6. Брошены две игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков равна 8, а разность 3.

а) 1;
б) 0;
в) 0, 66.

7. В конверте среди 100 фотокарточек находится одна разыскиваемая. Из конверта наудачу извелечены 17 карточек. Найдите вероятность того, что среди них окажется нужная.

а) 1/17;
б) 17/100;
в) 1.

8. В цехе работают шесть мужчин и четыре женщины. По табельным номерам наудачу отобраны семь человек. Найдите вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся три женщины.

а) 1;
б) 1/2;
в) 0.

9. В урне 10 белых и 25 черных шаров. Из урны вынимают сразу два шара. Найдите вероятность того, что оба шара будут черными.

а) 0, 15;
б) 0,19;
в) 0,092.

10. К концу дня в палатке осталось 70 арбузов, из которых 55 спелых. Покупатель выбирает два арбуза. Какова вероятность того, что оба выбранные арбуза спелые?

а) 99/163;

б) 99/161;
в) 1.

6. Задачи к зачету с оценкой для промежуточной аттестации

1. Вычислите: $1\frac{11}{17} \cdot \left(7\frac{5}{6} - 3\frac{7}{12}\right)$.

2. Вычислить: $(\frac{2}{5} \cdot 2{,}38 - 3{,}452) : 4\frac{1}{2} - 2\frac{4}{9}$.

3. Вычислить: $2\frac{5}{14}$ - $2\frac{1}{4}$: (0,6 · 3,28 – 5,468).

4. Вычислите: $\log_{27} 81 - \log_8 16 + \frac{\log_8 343}{\log_8 7}$.

5. Вычислите: $\log_{12} 3 + \log_{12} 4 - 8^{\log_2 5}$.

6. Вычислите: $100^{0,5} - \sqrt[3]{5} \cdot 5^{\frac{2}{3}}$.

7. Вычислите $27^{\frac{4}{3}} + \sqrt[3]{81} : 3^{\frac{1}{3}}$.

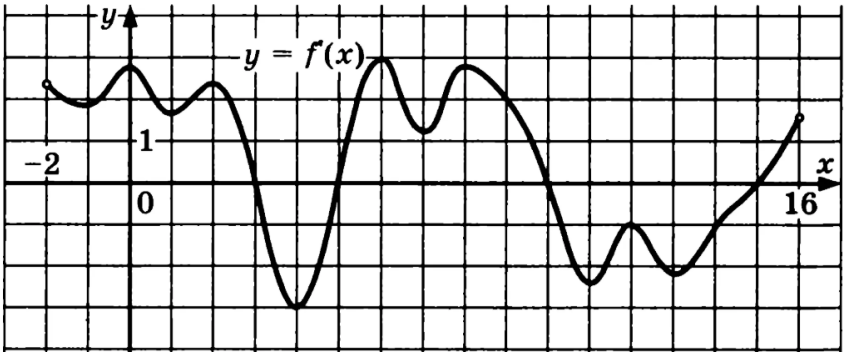
8. Вычислить $\log_8 12 - \log_8 15 + \log_8 20$.

9. Найдите область определения функции: $f(x) = \frac{3x}{\sqrt{4-x}}$.

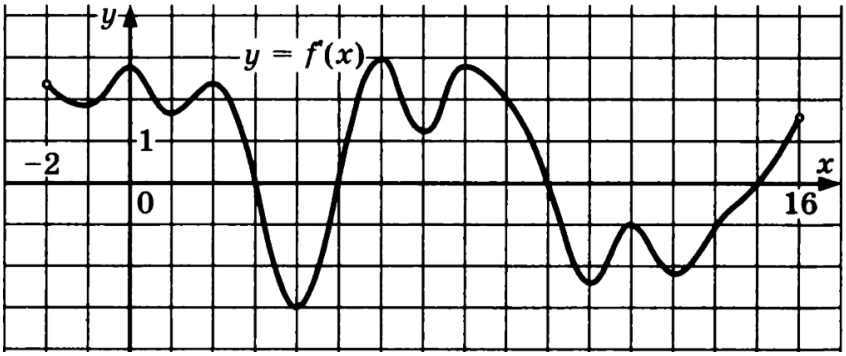
10. Найдите область определения функции: $f(x) = log_3(x^2 - 5x)$.

11. Найдите область определения функции: $y = \sqrt{x+2}$.

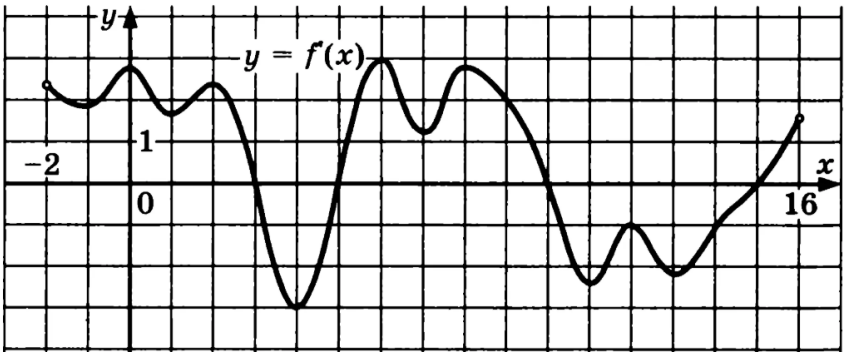
12. По данным графика укажите область определения функции.



13. По данным графика укажите область значений функции.



14. По данным графика укажите количество точек экстремума функции.



15. Решите уравнение: $\log_2(-5x+7)=2$.

16. Решите уравнение: $\sqrt{5-x}=3-x$.

17. Решите уравнение: $\log_3(x-2)+\log_3(x+6)=2$.

18. Вычислите значение $\sin x$, если $\cos x=\frac{4}{7}$, $0<x<\frac{\pi}{2}$.

19. Вычислите значение $\cos x$, если $\sin x=\frac{\sqrt{13}}{7}$, $0<x<\frac{\pi}{2}$.

20. Выразите в радианной мере угла: 78^0.

21. Выразите в градусной мере угла: $\frac{8\pi}{15}$.

22. Решить уравнение: $2\sin x-\sqrt{2}=0$.

23. Решить уравнение: $1-2\cos x=0$.

24. Решить уравнение: $3\mathrm{tg}x+3=0$.

25. Решить уравнение: $2\cos x+1=0$.

7. Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Понятие производной. Формулирование ее механического и геометрического смысла.

2. Правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций.

3. Приложения производной.

4. Понятие интеграла и первообразной.

5. Правила нахождения первообразных. Таблица первообразных основных элементарных функций.

6. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения интеграла.

7. Рациональные и иррациональные неравенства.

8. Показательные и логарифмические неравенства.

9. Основные понятия комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулы для их вычисления.

10. Понятие вероятности события. Классификация событий. Классическое определение вероятности.

11. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

12. Аксиомы стереометрии. Способы задания плоскости.

13. Параллельность прямой и плоскости.

14. Перпендикулярность прямой и плоскости.

15. Параллельность и перпендикулярность плоскостей.

16. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах.

17. Изображение, описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств.

18. Формулы для вычисления площадей поверхностей и объемов многогранников.

19. Тела вращения. Формулы для вычисления площадей поверхностей и объемов круглых тел.

20. Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Координаты середины отрезка. Уравнения сферы, плоскости и прямой.

21. Понятие вектора на плоскости и в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов.

22. Сложение векторов. Умножение вектора на число.

23. Разложение вектора по направлениям. Координаты вектора.

24. Угол между двумя векторами. Скалярное произведение векторов.

25. Использование координат векторов при решении математических и прикладных задач.

8. Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

1. Решите уравнение $\sqrt{x^2+12}=x+2$.

2. Решите уравнение $x-3\sqrt{x-1}+1=0$

3. Решите неравенство $\sqrt{9x-20}<x$

4. Решите неравенство $\frac{x^2-6x+8}{x-1}-\frac{x-4}{x^2-3x+2}\leq 0$

5. Решите уравнение $2^{x^2-1}=32$.

6. Решите уравнение $3^{x+2}+3^x=30$.

7. Решите неравенство $\frac{1}{25}\leq\left(\frac{1}{5}\right)^{3+x}$.

8. Найдите корень уравнения: $log_2(2x-1)=3$

9. Решите неравенство $\log_2(5x-9)\leq\log_2(3x+1)$.

10. Найдите производную функции $y=\sin 5x - x^7 + e$.

11. Напишите уравнение касательной к кривой $y=-2x^2+3x-5$ в точке $x_0=1$.

12. Найдите точку минимума функции $f(x)=x^3-3x^2+1$.

13. Найдите промежутки возрастания функции $y=9+4x^3-x^4$

14. Найдите промежутки убывания функции $y=9+4x^3-x^4$

15. Вычислите

$\int_{-1}^{1}(1+3x)^3dx$.

16. Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = x^2 - 1, y = 0, x = 2$

17. На 9 карточках написано по 1 цифре от 1 до 9 без повторений. Располагая любые три карточки в строку, мы получим трехзначное число. Сколько различных трехзначных чисел можно получить при помощи этих 9 карточек?

18. Готовясь к экзамену, ученик выучил 15 билетов из 40. Найдите вероятность того, что на экзамене он вытянет выученный билет.

19. В первом ящике 2 белых и 10 черных шаров, во втором 3 белых и 9 черных шаров, в третьем – 6 белых и 6 черных шаров. Из каждого ящика вынули по шару. Найти вероятность того, что все вынутые шары белые.

20. Даны координаты трёх вершин параллелограмма K(3; -4; 7), F(-5; 3; -2) и M (1; 2; -3). Найдите координаты четвертой вершины.

21. Найдите угол между плоскостями MNK и MND, если M(0; 0; 0), N(1; 1;1), K(3; 2; 1), D(3; 1; 2).

22. В правильной четырёхугольной пирамиде высота 3 см., боковое ребро 4 см. Найдите объём пирамиды.

23. В прямоугольном параллелепипеде$ABCDA_1B_1C_1D_1$, известно, что $BD_1 = \sqrt{62}, AA_1 = 6, B_1C_1 = 1$. Найдите дли ну ребра AB.

24. Из точки D к плоскости α проведены наклонные DA и DB, сумма длин которых равна 28 см. Найдите длины этих наклонных, если их проекции на эту плоскость равны соответственно 9 см и 5 см.

25. Из точки M к плоскости α проведены наклонные MA и MC, сумма длин которых равна 28 см. Найдите угол между прямой MC и плоскость α, если $MA = 5\sqrt{2}$ см, $MC = 10$ см, а угол между прямой MA и плоскостью α равен 45^0.