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

(* Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей) на следующей странице)

Форма обучения
Очная форма

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: df519d91af9233b5332533cb11b4b1a8fa2d3346
Владелец: Директор УК Дунина-Седенкова Елена Геннадьевна
Действителен: с 22 апреля 2024 г. по 16 июля 2025 г.
Дата и время: 09-04-2025 12:43:33 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):

15.02.17 «Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)»

(направленность (профиль): «Ремонт промышленного оборудования»)

Квалификация выпускника: «Техник-механик»

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

15.02.18 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)»

(направленность (профиль): «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства»)

Квалификация выпускника: «Техник»

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

15.02.16 «Технология машиностроения»

(направленность (профиль): «Технология машиностроения»)

Квалификация выпускника: «Техник-технолог»

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

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 представлений о социальных, культурных исторических факторах становления математики, о необходимости количественного анализа, об идеях и методах математики и математического мышления;
– развитие навыков использования математических идей и методов профессиональной деятельности;
– развитие логического, алгоритмического и математического мышления обучающихся.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к базовым учебным дисциплинам общеобразовательного цикла ООП по специальности 15.02.17 «Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)», 15.02.18 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)», 15.02.16 «Технология машиностроения».

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:

– Математическое моделирование;
– 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:

– готовность к труду, осознание ценности мастерства,трудолюбие;
– готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

– интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
– готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;
– сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;
– способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности.

Метапредметные результаты:

– самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;
– устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
– определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
– выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;
– способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
– формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
– выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
– анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
– владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
– понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
– самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

– самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
– делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;
– способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

Предметные результаты:

– умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;
– умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;
– умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;
– умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;
– умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;
– умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;
– умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем,

рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

– умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами за-висимости между величинами; умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции; умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;

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

– умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;

– умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;
– умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;
– умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;
– умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в

том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;

– умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;
– умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;
– умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица 2 х 2 и 3 х 3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;
– умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально- экономического и физического характера;
– умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать

проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

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			*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***340***	*152*	*188*
Лекции, *академ. час.*	***30***	*8*	*22*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***292***	*144*	*148*
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*

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, выполнение 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 2.2.	Решение иррациональных уравнений	
Тема 2.3.	Степень с целыми и дробными показателями, свойства	1
Тема 2.4.	Преобразование выражений содержащих степень	
Тема 2.5.	Определение логарифма, свойства, решение логарифмических уравнений	2

Раздел 3.	Функции и графики	
Тема 3.1.	Функция, непрерывность функции, свойства функции	
Тема 3.2.	Обратные функции	
Тема 3.3.	Степенные, показательные, логарифмические функции	
Раздел 4.	Основы тригонометрии	
Тема 4.1.	Радианная мера углов	2
Тема 4.2.	Основные тригонометрические тождества	
Тема 4.3.	Тригонометрические функции	
Тема 4.4.	Простые тригонометрические уравнения и неравенства	
Тема 4.5.	Обратные тригонометрические функции	
Тема 4.6.	Методы решения тригонометрических уравнений	
Раздел 5.	Начала математического анализа	
Тема 5.1.	Последовательности, предел последовательности	2
Тема 5.2.	Производная, вычисление производной	2
Тема 5.3.	Приложения производной	
Раздел 6.	Интеграл и его применение	
Тема 6.1.	Понятие интеграла	1
Тема 6.2.	Вычисление интеграла, формула Ньютона-Лейбница	1
Тема 6.3.	Приложения интеграла	
Раздел 7.	Уравнения и неравенства	
Тема 7.1.	Исследование уравнений. Равносильность уравнений	2
Тема 7.2.	Рациональные уравнения и неравенства	
Тема 7.3.	Иррациональные уравнения и неравенства	
Тема 7.4.	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	
Раздел 8.	Прямые и плоскости в пространстве	
Тема 8.1.	Прямая и плоскость в пространстве	2
Тема 8.2.	Расстояния в пространстве	2
Тема 8.3.	Параллельное проектирование	
Раздел 9.	Координаты и векторы	

Тема 9.1.	Декартова система координат	1
Тема 9.2.	Понятие вектора, свойства	1
Тема 9.3.	Действия над векторами	
Тема 9.4.	Метод координат в пространстве	
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
Тема 12.2.	Числовые данные и их характеристики	
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	8
Раздел 2.	Корни, степени и логарифмы	
Тема 2.1.	Определение корня, свойства, вычисление и сравнение корней	10
Тема 2.2.	Решение иррациональных уравнений	10
Тема 2.3.	Степень с целыми и дробными показателями, свойства	10
Тема 2.4.	Преобразование выражений содержащих степень	10
Тема 2.5.	Определение логарифма,	10

	свойства, решение логарифмических уравнений	
Раздел 3.	Функции и графики	
Тема 3.1.	Функция, непрерывность функции, свойства функции	8
Тема 3.2.	Обратные функции	2
Тема 3.3.	Степенные, показательные, логарифмические функции	10
Раздел 4.	Основы тригонометрии	
Тема 4.1.	Радианная мера углов	4
Тема 4.2.	Основные тригонометрические тождества	12
Тема 4.3.	Тригонометрические функции	10
Тема 4.4.	Простые тригонометрические уравнения и неравенства	12
Тема 4.5.	Обратные тригонометрические функции	4
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	10
Тема 6.3.	Приложения интеграла	8
Раздел 7.	Уравнения и неравенства	
Тема 7.1.	Исследование уравнений. Равносильность уравнений	1
Тема 7.2.	Рациональные уравнения и неравенства	9
Тема 7.3.	Иррациональные уравнения и неравенства	8
Тема 7.4.	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	10
Раздел 8.	Прямые и плоскости в пространстве	
Тема 8.1.	Прямая и плоскость в пространстве	8
Тема 8.2.	Расстояния в пространстве	8
Тема 8.3.	Параллельное	2

	проектирование	
Раздел 9.	Координаты и векторы	
Тема 9.1.	Декартова система координат	1
Тема 9.2.	Понятие вектора, свойства	1
Тема 9.3.	Действия над векторами	4
Тема 9.4.	Метод координат в пространстве	6
Раздел 10.	Многогранники и круглые тела	
Тема 10.1.	Различные виды многогранников. Построение сечений	4
Тема 10.2.	Площади поверхностей и объёмы многогранников	6
Тема 10.3.	Виды тел вращений. Построение сечений	4
Тема 10.4.	Площади поверхностей и объёмы круглых тел	8
Раздел 11.	Комбинаторика	
Тема 11.1.	Основные понятия комбинаторики	8
Раздел 12.	Элементы теории вероятностей и математической статистики	
Тема 12.1.	Классическое определение вероятности, свойства, теоремы о сумме и произведении вероятностей. Задачи	6
Тема 12.2.	Числовые данные и их характеристики	4
Итого:		**292**

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.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Учебные задания
Раздел 2.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Учебные задания
Раздел 3.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Учебные задания
Раздел 4.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Учебные задания
Раздел 5.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Учебные задания
Раздел 6.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Учебные задания
Раздел 7.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Учебные задания
Раздел 8.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Учебные задания
Раздел 9.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Учебные задания
Раздел 10.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Учебные задания
Раздел 11.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Учебные задания

Раздел 12.	личностные результаты; метапредметные результаты; предметные результаты	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Учебные задания
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.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля.

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 (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной 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.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); контрольная работа; 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 самостоятельная 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 учебных заданий

Учебные задания – это форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется 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	отлично

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

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: экзамен.

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

13.2 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 Башмаков, М. И. Математика : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / М. И. Башмаков. - 10-е изд., стер. - Москва : Академия, 2023. - 256 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-0054-1013-9;

2 Башмаков, М. И. Математика: задачник : учебное пособие для СПО / М. И. Башмаков. - 6-е изд., стер. - Москва : Академия, 2022. - 416 с. : ил. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-0054-0474-9;

3 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: 22.03.2025).

б) дополнительная литература:

1 Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. – URL: https://urait.ru/bcode/560677 (дата обращения: 22.03.2025);

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

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

6 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;

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

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

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 15.02.17 «Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)», 15.02.18 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)», 15.02.16 «Технология машиностроения».

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.

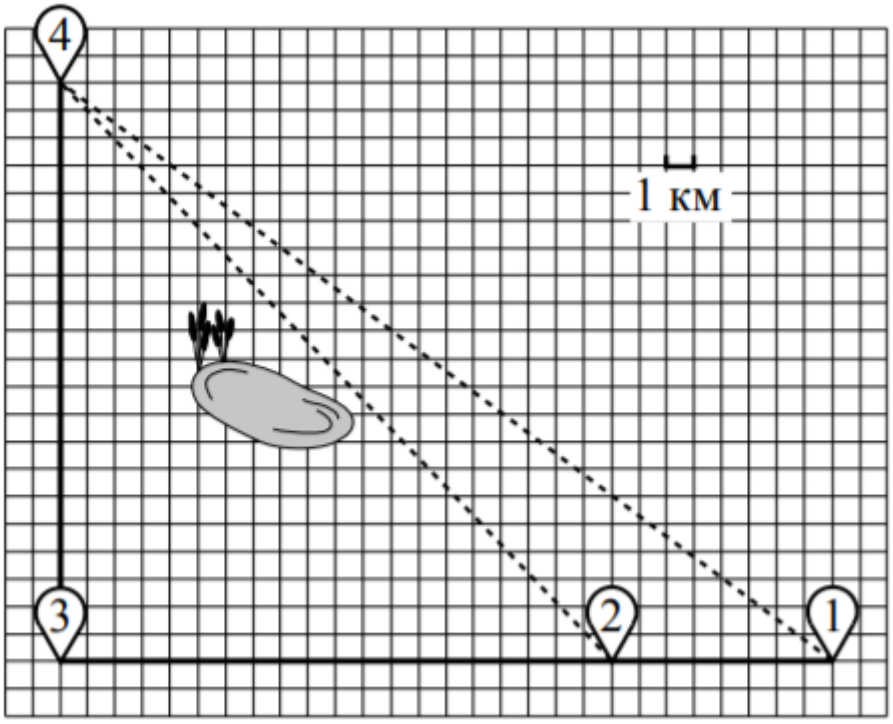


Рисунок – План расположения населенных пунктов

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?

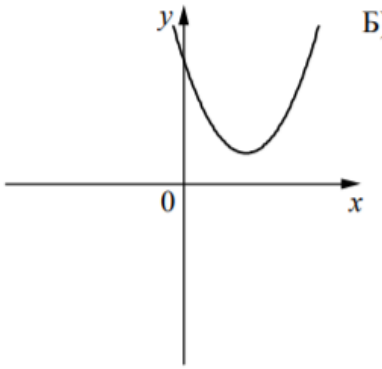


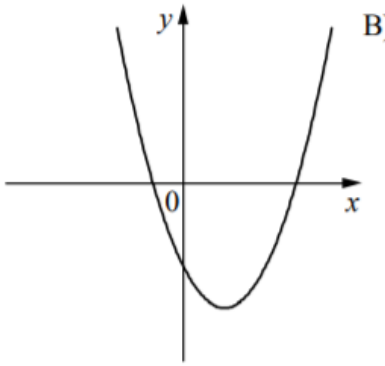
1) A
2) B
3) C
4) D

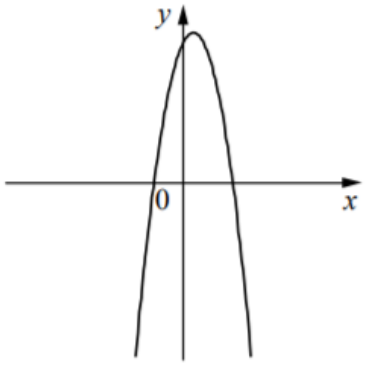
8. На экзамене 25 билетов, Костя не выучил 4 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

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) $a>0,\ c>0$

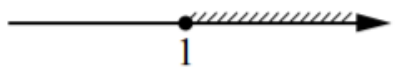
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер:

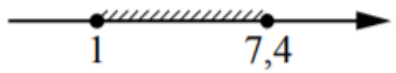
А	Б	В

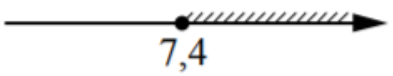
10. В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) длительностью более 5 минут рассчитывается по формуле $C = 150 + 11(t - 5)$, где t — длительность поездки (в минутах). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 10-минутной поездки. Ответ дайте в рублях.

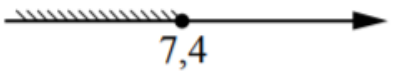
11. Укажите решение системы неравенств:

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

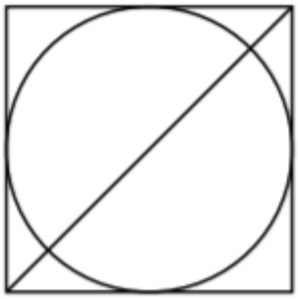
1) 

2) 

3) 

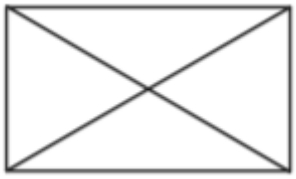
4) 

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 достаётся 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:

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.

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 практических занятий представлены по разделам.

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)* $ab^8\sqrt{\frac{5b^3}{a^7}}$.

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)* $\frac{\sqrt[3]{(4+\sqrt{17})^2}}{\sqrt[3]{4-\sqrt{17}}}+\sqrt{17}$.

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

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) $\sqrt[3]{100}\cdot(\sqrt{2})^{\frac{8}{3}}\cdot\left(\frac{1}{5}\right)^{\frac{5}{3}}$; *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) $(\sqrt{3})^{-\frac{5}{6}}$ 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) $\cos\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) \le -\frac{\sqrt{2}}{2}$.

Раздел 5. Начала математического анализа

1. 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) $f(x) = x^3 + 1, x_0 = -1.$

2. 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) $f(x) = \frac{\ln x}{e^x}.$

3. 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.

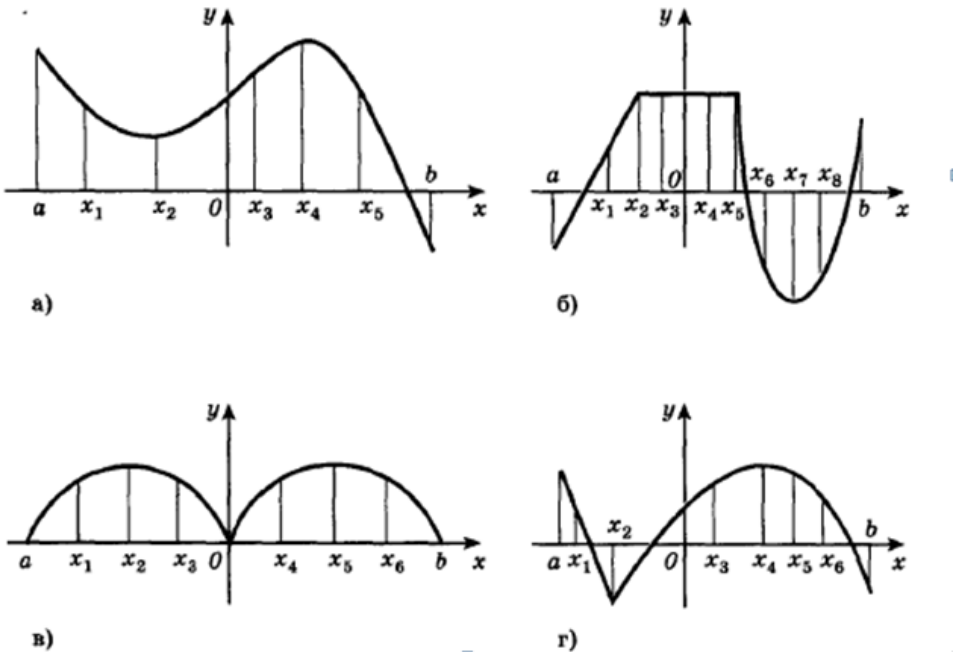


Рисунок 1.

4. 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) $f(x) = 3x - \cos 3x$.

5. Исследуете функцию и постройте ее график:

а) $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x$;

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

в) $f(x) = \frac{x}{4-x^2}$.

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

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

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

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

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

8. 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

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

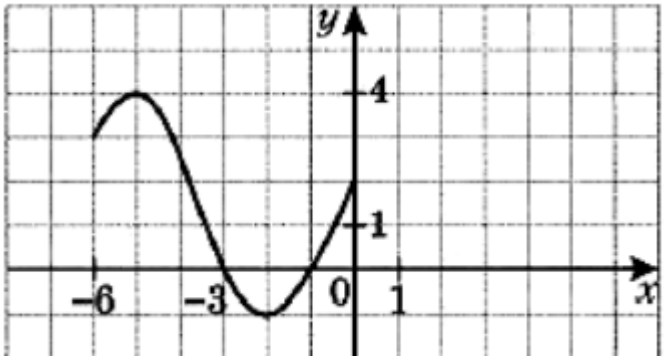
1. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:
а) $y = 7x - 2$ на промежутке [-2; 3]
б) $y = x^2 - 2x - 3$ на промежутке [-1; 2]

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

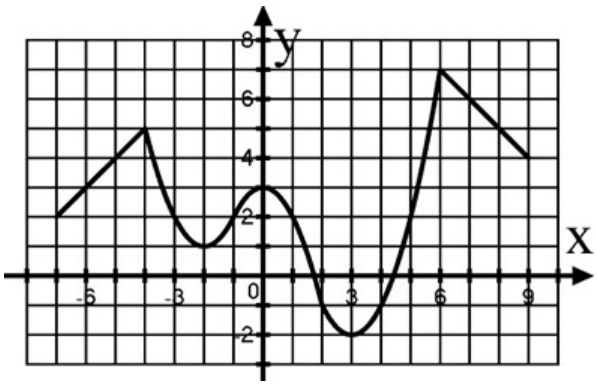
3. Найдите функцию, обратную к функции $f(x) = 9 - 3x$

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

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.

Раздел 5. Начала математического анализа

1. Найдите предел числовой последовательности:

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

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

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

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) $\int\left(7^x-5^x\right)dx$

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

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:

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

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.

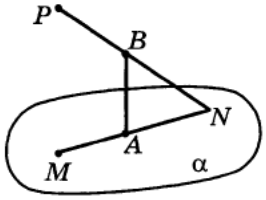
а) скрещиваются и параллельны;

б) параллельны;

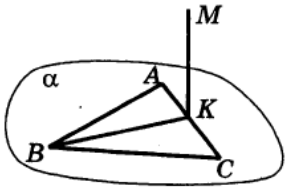
в) соответственно параллельны;

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.



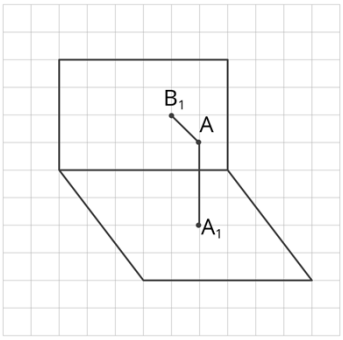
10. В прямоугольном параллелепипеде ABCDA′B′C′D′ дано: AB=BC=4 см, B′D=8 см.

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

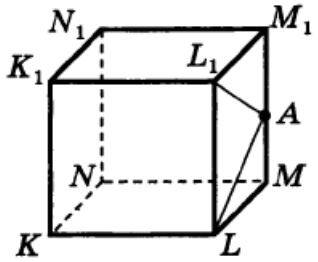
б) угол между прямой B′D и плоскостью ABC.

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 $\bar{a} = 2\bar{i} - \bar{j} + \alpha\bar{k}$ и $\bar{b} = \beta\bar{i} - 4\bar{j} + 2\bar{k}$ 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 $|\bar{F}| = 2$, $|\bar{S}| = 5$, $\varphi = (\widehat{\bar{F},\bar{S}}) = \frac{\pi}{3}$.

8. Даны координаты трёх вершин параллелограмма A(3; -4; 7), B(-5; 3; -2) и C(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

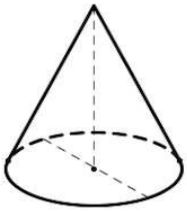
1. Прямоугольник со сторонами 4 и 8 см вращается вокруг меньшей стороны. Найдите боковую поверхность полученного тела вращения.

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

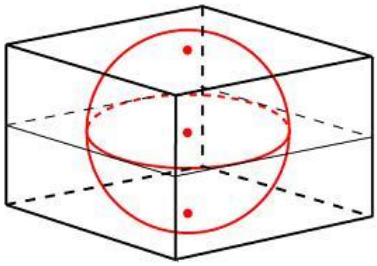
4. Радиус первого шара в 3 раза больше радиуса второго шара. Во сколько раз площадь поверхности второго шара меньше площади поверхности первого

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

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

Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$.

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

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

Итого: 22 балла.

5. Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Множества чисел.
2. Корень натуральной степени из числа и его свойства.
3. Методы решения иррациональных уравнений.
4. Степень с рациональным показателем. Свойства степеней.
5. Простейшие показательные уравнения
6. Понятие логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы. Свойства логарифмов.
7. Простейшие показательные и логарифмические уравнения.
8. Функция. Способы задания функции. Область определения, область значений функции.
9. Свойства функции: четность, нечетность, ограниченность, периодичность.
10. Свойства функции: монотонность, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума.
11. Схема исследования функции.
12. Обратная функция. Построение графика, свойства.
13. Элементарные функции. Способы преобразования графиков функций.
14. Показательная функция. Свойства и график функции.
15. Логарифмическая функция. Свойства и график функции.
16. Перевод градусной меры измерения углов в радианную и обратно. Определения основных тригонометрических функций: синуса, косинуса, тангенса, котангенса. Знаки тригонометрических функций.
17. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.
18. Формулы приведения. Таблица значений синуса, косинуса, тангенса, котангенса.

19. Формулы сложения и двойных углов тригонометрических функций.

20. Формулы половинного угла.

21. Формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение.

22. Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа. Формулы для решения простейших тригонометрических уравнений.

23. Методы решения тригонометрических уравнений.

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

25. Правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций.

26. Составление уравнения касательной в общем виде.

27. Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их.

28. Приложения производной.

29. Понятие интеграла и первообразной.

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

31. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения интеграла.

32. Рациональные и иррациональные неравенства.

33. Показательные и логарифмические неравенства.

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

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

36. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

37. Аксиомы стереометрии. Способы задания плоскости.

38. Параллельность прямой и плоскости.

39. Перпендикулярность прямой и плоскости.

40. Параллельность и перпендикулярность плоскостей.

41. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах.

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

43. Формулы для вычисления площадей поверхностей и объемов многогранников.

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

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

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

47. Сложение векторов. Умножение вектора на число.

48. Разложение вектора по направлениям. Координаты вектора.

49. Угол между двумя векторами. Скалярное произведение векторов.

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

6. Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

1. Вычислите:

$$\frac{30^{\frac{2}{3}} \cdot 2^{\frac{1}{3}}}{5^{\frac{2}{3}} \cdot 81^{\frac{1}{6}}}$$

2. Вычислите:

$$\sqrt[5]{2\sqrt{17}+10} \cdot \sqrt[5]{2\sqrt{17}-10}$$

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

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

5. Вычислите:

$$\frac{2log_7 6 - log_7 3}{log_7 144}$$

6. Найдите функцию, обратную данной:

$$y = 2x - 7$$

7. Переведите из градусной меры в радианную: $90^0; 210^0; 145^0$

8. Переведите из радианной меры в градусную: $\frac{7\pi}{4}; \frac{5\pi}{6}; -\frac{7\pi}{12}$

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

10. Вычислите значение $\cos x$, если $\operatorname{tg} x = 3$, $\pi < x < \frac{3\pi}{2}$

11. Вычислите значение $cos\, 2x$, если $\cos x = \frac{\sqrt{15}}{8}$, $\frac{3\pi}{2} < x < 2\pi$

12. Упростите выражение:

$$\frac{\sin 2\alpha}{cos^2\alpha - sin^2\alpha}$$

13. Упростите выражение:

$$\frac{\sin(45^0 + \alpha) - \cos(45^0 + \alpha)}{\sin(45^0 + \alpha) + \cos(45^0 + \alpha)}$$

14. Упростите выражение:

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

15. Решите уравнение: $\cos 2x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

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

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

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

20. Решите уравнение $\frac{(x+3)^2}{5} + \frac{20}{(x+3)^2} = 8\left(\frac{x+3}{5} - \frac{2}{x+3}\right) - 1$

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

22. Решите уравнение $2^{x^2-1} = 32.$

23. Решите уравнение $3^{x+2} + 3^x = 30.$

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

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

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

27. Найдите производную функции $\mathrm{y} = \sin 5\mathrm{x} - \mathrm{x}^7 + \mathrm{e}$.

28. Найдите скорость тела, движущегося по закону $s(t) = 2t^2 - 2$ в момент времени $t = 2$ с.

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

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

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

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

33. Найдите наибольшее значение функции $y = 3x^2 - x^3$на отрезке [-1; 3]

34. Найдите наименьшее значение функции $y = 3x^2 - x^3$на отрезке [-1; 3]

35. Вычислите

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

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

37. 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?

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

39. 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.

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

41. Даны точки A(3; 2; 5); B(5; 4; 8); C(-3; y; z). При каких значениях y и z точка C лежит на прямой AB?

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

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

44. 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.

45. 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.

46. 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.

47. Из точки к плоскости проведены две наклонные. Известно, что разность длин наклонных равна 5 см, а их проекции равны 7 и 18 см. Найдите расстояние от данной точки до плоскости.

48. Сечение шара плоскостью, удаленной от его центра на 12 см, имеет площадь 25π см^2. Определите площадь поверхности шара.

49. Основание пирамиды – прямоугольник со сторонами 9 и 12 м, все боковые ребра равны 12,5 м. Найдите объем пирамиды.

50. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 15, 50, 36 м. Найдите ребро равновеликого ему куба.