Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Университетский колледж

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений»

Квалификация выпускника
Техник

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: b74f1896a8e5f6d1b42349567b351e7a7b0d4c48
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 8 июля 2025 г. по 1 октября 2026 г.
Дата и время: 29-04-2026 12:25:08 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование логического, алгоритмического и математического мышления;
– обеспечение сформированности умений применять полученные знания при решении задач, в том числе профессиональных.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование представлений о необходимости количественного анализа;
– формирование представления об идеях и методах математики и математического мышления;
– овладение навыками использования математических идей и методов профессиональной деятельности;
– практическое использование приобретённых знаний и умений: индивидуального учебного опыта в построении математических моделей, выполнении проектов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам математического и общего естественнонаучного цикла ООП по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика.

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

– Общая и неорганическая химия;
– Аналитическая химия;
– Основы экономики;
– Электротехника и электроника;
– Метрология, стандартизация и сертификация.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

– ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

– ОК 03.: Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

– ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

– ОК 05.: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05.	применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности; использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях.	значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ; основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики; основы интегрального и дифференциального исчисления.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***3 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен*

Трудоёмкость, *академ. час.*	***139***	*139*
Лекции, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***128***	*128*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***4***	*4*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Алгебра;

Тема 1.1 Развитие понятия о числе. (Целые и рациональные числа. Действительные числа. Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной), сравнение числовых выражений.);

Тема 1.2 Корни и степени. (Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями.);

Тема 1.3 Логарифмы. (Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.);

Тема 1.4 Преобразование алгебраических выражений. (Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.);

Тема 1.5 Основы теории комплексных чисел (Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. Выполнение действий над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах.);

Раздел 2 Уравнения и неравенства;

Тема 2.1 Основы линейной алгебры;

Тема 2.1.1 Матрицы, определители (Матрицы, виды матриц, действия над матрицами. Свойства матриц. Определители. Вычисление определителей.);

Тема 2.1.2 Системы линейных уравнений (Системы линейных уравнений с двумя и более переменными. Решение систем уравнений по формулам Крамера);

Тема 2.2 Уравнения и системы уравнений. (Рациональные, иррациональные, показательные и логарифмические уравнения и системы. Равносильность уравнений, неравенств. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).);

Тема 2.3 Неравенства. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств (Рациональные, иррациональные, показательные и логарифмические неравенства. Основные приемы их решения. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.);

Раздел 3 Функции и графики;

Тема 3.1 Функции, непрерывность функции, свойства функции. Степенные, показательные, логарифмические функции. Тригонометрические функции. (Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Определения функций, их свойства и графики. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия

относительно прямой y = x, растяжение и сжатие вдоль осей координат.);

Раздел 4 Начала математического анализа;

Тема 4.1 Последовательности, предел последовательности. (Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.);

Тема 4.2 Производная, вычисление производной. Приложения производной. (Производная: механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной в общем виде. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции.);

Тема 4.3 Понятие интеграла. Вычисление интеграла, формула Ньютона-Лейбница. Приложение интеграла. (Неопределенный интеграл. Теорема Ньютона—Лейбница. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей.);

Раздел 5 Комбинаторика, элементы теории вероятностей и математическая статистика;

Тема 5.1 Комбинаторика. (Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов.);

Тема 5.2 Элементы теории вероятностей и математической статистики. (Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики. Решение практических задач с применением вероятностных методов.);

Раздел 6 Геометрия;

Тема 6.1 Прямые и плоскости в пространстве. Расстояния в пространстве. (Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.);

Тема 6.2 Различные виды многогранников. Площади поверхностей и объемы многогранников. (Изображение пространственных фигур. Вершины, ребра, грани многогранника. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная

пирамида. Тетраэдр. Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре).Формулы площади поверхности и объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды.);

Тема 6.3 Виды тел вращения. Площади и объемы круглых тел. (Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.);

Тема 6.4 Координаты и векторы. (Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Развитие понятия о числе	8	
Тема 1.2.	Корни и степени	6	
Тема 1.3.	Логарифмы	8	
Тема 1.4.	Преобразование алгебраических выражений	6	
Тема 1.5.	Основы теории комплексных чисел	6	
Тема 2.1.	Основы линейной алгебры	10	
Тема 2.2.	Уравнения и системы уравнений.	10	
Тема 2.3.	Неравенства. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств	6	

Тема 3.1.	Функции, непрерывность функции, свойства функции. Степенные, показательные, логарифмические функции. Тригонометрические функции	6	
Тема 4.1.	Последовательности, предел последовательности.	6	
Тема 4.2.	Производная, вычисление производной. Приложения производной.	8	
Тема 4.3.	Понятие интеграла. Вычисление интеграла, формула Ньютона-Лейбница. Приложение интеграла.	10	
Тема 5.1.	Комбинаторика.	6	
Тема 5.2.	Элементы теории вероятностей и математической статистики	8	
Тема 6.1.	Прямые и плоскости в пространстве. Расстояния в пространстве.	4	
Тема 6.2.	Различные виды многогранников. Площади поверхностей и объемы многогранников.	6	
Тема 6.3.	Виды тел вращения. Площади и объемы круглых тел	6	
Тема 6.4.	Координаты и векторы	8	
Итого:		**128**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	2	
Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5; Раздел 6.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	2	
	Консультации	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	6	
Итого:		**11**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1; Раздел 2.	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 05.	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Учебные задания
Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5; Раздел 6.	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 05.	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания; 4. Учебные задания
Экзамен.	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 05.	1. 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 – 45 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 3 минуты).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

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

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – 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, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

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

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале лекции 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 результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется не менее 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл; в заданиях на соответствие за каждый правильный ответ – 0,5 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

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

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

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

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

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

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

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

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

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

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

12.2.4 Рекомендации по оцениванию контрольной работы

Контрольная работа – это форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется на практическом занятии или в системе управления обучением без непосредственного руководства и контроля со стороны педагогического работника, но по его поручению.

Критерии оценки:

Перед письменной контрольной работой обучающийся должен быть ознакомлен с правилами выполнения, временем на выполнение, критериями оценки.

Время выполнения работы – 90 минут.

Каждое задание оценивается в 2 балла: 2 балла – выполнено верно, 1 балл – выполнено верно, но с незначительными замечаниями, 0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

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

12.2.5 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 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	отлично

Наименование параметра оценки	Оценка
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: 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 Баврин, И. И. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 568 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17016-0. – URL: https://urait.ru/bcode/537152 (дата обращения: 23.04.2026);

2 Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. —

400 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21352-2. – URL: https://urait.ru/book/matematika-598473 (дата обращения: 23.04.2026);

3 Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 479 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00859-3. – URL: https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-536720 (дата обращения: 23.04.2026).

б) дополнительная литература:

1 Павлюченко, Ю. В. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. В. Павлюченко, Н. Ш. Хассан ; под общей редакцией Ю. В. Павлюченко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 219 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18367-2. – URL: https://urait.ru/book/matematika-534870 (дата обращения: 23.04.2026);

2 Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08026-1. – URL: https://urait.ru/book/matematika-dlya-tehnicheskih-kolledzhey-i-tehnikumov-537727 (дата обращения: 23.04.2026);

3 Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 406 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08569-3. – URL: https://urait.ru/book/rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-teorii-veroyatnostey-i-matematicheskoy-statistike-537071 (дата обращения: 23.04.2026).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

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

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

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

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

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

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 групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ. Практические занятия,

групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация проводятся в учебном кабинете «Математика», оснащенный средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

Составитель(и):

преподаватель Безрук Оксана Александровна (университетский колледж).

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

Согласована:

Доцент кафедры математики, физики и математического моделирования НФИ ФГБОУ «Кемеровский государственный университет»		А.А. Васильев
должность, степень, звание представителя работодателя	подпись	инициалы, фамилия

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

1. Вычислите: $11{,}13\left(5\frac{37}{90}-\frac{1}{9}\right)$

2. Вычислите: $16^{1{,}5}-\sqrt[3]{81}:3^{\frac{1}{3}}$.

3. Найдите: 16,8% от 42,5.

4. В летнем лагере на каждого участника полагается 50 г сахара в день. В лагере 154 человека. Какое наименьшее количество килограммовых упаковок сахара нужно на весь лагерь на 7 дней?

5. Вычислите: $log_4 12{,}8 + log_4 5 - 3^{log_3 2}$.

6. Каждому из четырех неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

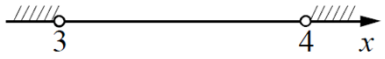
А) $(x-3)(x-4)<0$

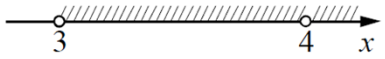
Б) $\frac{x-3}{x-4}>0$

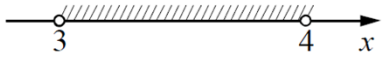
В) $(x-3)^2(x-4)<0$

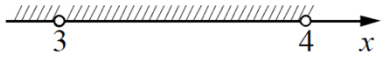
Г) $\frac{(x-4)^2}{x-3}>0$

РЕШЕНИЯ

1) 

2) 

3) 

4) 

Выпишите в приведенную в ответе таблицу под каждой буквой соответствующий решению номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

7. Каждому из четырёх чисел в левом столбце соответствует отрезок, которому оно принадлежит. Установите соответствие между числами и отрезками из правого столбца.

ЧИСЛА

А) $\log_2 35$

Б) $\frac{7}{4}$

В) $\sqrt{13}$

Г) $0{,}39^{-1}$

ОТРЕЗКИ

1) $[1;2]$

2) $[2;3]$

3) $[3;4]$

4) $[5;6]$

Выпишите в приведенную в ответе таблицу под каждой буквой соответствующий решению номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

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

10. Решите неравенство: $49 \cdot 7^x < 7^{3x+3}$.

11. Решите уравнение: $log_5 2x = log_5 27 - log_5 3$.

12. Вычислите производную функции $f(x) = x^3(4 + 2x - x^2)$

1) $12x^2 + 8x^3 - 5x^4$ 3) $38x^3 + 2x^2 - 5x^4$

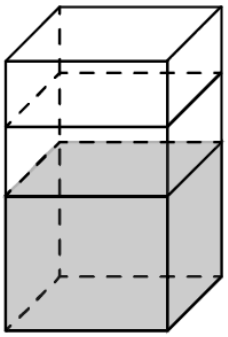
2) $4x^2 + 8x^2 - x^4$ 4) $6x^2 + 4x^3 - 4x^3$

13. Вычислите:

$\int_{-1}^{1} (1 + 3x)^2 dx$

14. Научная конференция проводится в 3 дня. Всего запланировано 70 докладов: в первый день 28 докладов, остальные распределены поровну между вторым и третьим днями. На конференции планируется доклад профессора М. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Какова вероятность того, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?

15. В бак, имеющий форму правильной четырёхугольной призмы, налито 5 л воды. После полного погружения в воду детали уровень воды в баке увеличился в 1,4 раза. Найдите объём детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах, зная, что в одном литре 1000 кубических сантиметров



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

Раздел 1. Алгебра

1 Перечень вопросов для устного опроса

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Какие числа входят в множество целых и рациональных чисел?

2 Перечислите основные законы действий над рациональными числами.

3. Что понимается под действительным числом?

4. Как выполняются арифметические действия над обыкновенными дробями?

5. Что такое стандартный вид числа?

6. Что называется мантиссой числа?

7. Что называется порядком числа?

8. Что называют приближенным значением или (приближением) величины?

9. Что называют погрешностью приближения?
10. Что называют абсолютной погрешностью приближения?
11. Что называют относительной погрешностью приближения?
12. Алгебраическая форма комплексного числа.
13. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
14. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.
15. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.
16. Выполнение действий над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах.
17. Какие комплексные числа называются равными, сопряженными?

2 Выполнение учебных заданий на практических занятиях

Примеры учебных заданий для практических занятий по разделу:

1. Вычислите:

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

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

2. Представьте числа xв виде десятичных дробей с указанной точностью округления h:

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

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

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

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

4. Найдите:
а) 7,5% от 2041; б) 14,2% от 42,5.

5. 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)* $\sqrt[5]{\frac{-243}{1024}} \cdot \sqrt[3]{-4\frac{17}{27}}$.

6. Вычислите:

а) $1{,}7^{log_{1,7}2}$; *б)* $5^{1+log_5 3}$; *в)* $4^{2log_4 3}$; *г)* $lg8 + lg125$;

д) $log_2 7 - log_2 \frac{7}{16}$; *е)* $\frac{lg8 + lg18}{2lg2 + lg3}$; *ж)* $\frac{log_3 16}{log_3 4}$.

7. Вычислить выражение с комплексными числами

$$\frac{(1-5i)(3+2i)}{3+i}$$

8. Следующие комплексные числа записать в тригонометрической и показательной формах:

$z = -3i$; $z = 1 - i$.

3 Контрольная работа

1 Вычислите:

а) $\sqrt[4]{3^{12}\left(\frac{1}{3}\right)^{8}}$; б) $\frac{5^{\frac{1}{4}} \cdot 5^{-\frac{1}{4}}}{5^{2}}$ в) $\frac{1}{2}\log_7 36 - \log_7 14 - 3\log_7 \sqrt[3]{21}$;

2. Запишите число 0,0000137838679 в стандартном виде. Укажите его порядок и округлите его мантиссу до тысячных.

3. Представьте данное число ***a*** в виде периодических десятичной дроби с указанной точностью округления ***h***:

a $=\frac{13}{15}$, ***h*** = 0,1; 0,001

4. Найдите массовую долю соли в растворе, если в 200 г воды растворили 12 г соли.

5. Стандартный образец раствора соляной кислоты имеет концентрацию равную 0,315 моль/л. При анализе было получено ср. значение 0,302 моль/л. Вычислить абсолютную и относительные погрешности вычислений.

6. Вычислите выражения: $\frac{(5+i)(7-6i)}{3+i}$,

7. Следующие комплексные числа записать в тригонометрической и показательной формах: а) $z = -4i$; б) $z = 2 + 2i$

Раздел 2. Уравнения и неравенства

1 Перечень вопросов для устного опроса

1. Дайте определение понятия линейного уравнения.

2 Матрицы, виды матриц, действия над матрицами. Свойства матриц.

3 Определители. Вычисление определителей.

4 Решение систем уравнений по формулам Крамера.

5 Дайте определение рационального, иррационального, показательного, логарифмического уравнений.

6. Что такое область допустимых значений уравнения?

7. Что означает решить уравнение?

8. Что означает: одно уравнение является следствием другого?

9. Какие уравнения называются равносильными?

10. Как сводить уравнения к простейшим?

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

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

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

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

15. Метод интервалов.

2 Выполнение учебных заданий на практических занятиях

Примеры учебных заданий для практических занятий по разделу:

1. Вычислите:

$$\begin{pmatrix} 2 & 7 \\ -1 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} - 2\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -1 \\ -1 & -3 \end{pmatrix}$$

2.Найдите произведение матриц AB и BA, если они существуют:

$$\mathrm{A} = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -2 \\ 1 & 1 & -2 \end{pmatrix}, \mathrm{B} = \begin{pmatrix} 3 \\ -5 \\ 4 \end{pmatrix}$$

3.Вычислите:

$$\begin{vmatrix} 3 & 5 \\ 2 & 4 \end{vmatrix}$$

4.Вычислите:

$$\begin{vmatrix} -1 & 2 & 2 \\ 2 & 0 & 3 \\ 1 & 4 & 1 \end{vmatrix}$$

5. Решите системы линейных уравнений по формулам Крамера:

а) $\begin{cases} 3x - 4y = 2, \\ 5x + 3y = 9; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x - 2y = 1, \\ 5y + 7z = 5, \\ 3x - 2z = 7. \end{cases}$

6.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$log_2(x^2 + 4x + 3) = 3$.

7. 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) $log_2^2 x - 3log_2 x + 2 < 0$.

8.

а) В сосуд, содержащий 5 литров 12-процентного водного раствора некоторого вещества, добавили 7 литров воды. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

б) Смешав 30-процентный и 60-процентный растворы кислоты и добавив 10 кг чистой воды, получили 36-процентный раствор кислоты. Если бы вместо 10 кг воды добавили 10 кг 50-процентного раствора той же кислоты, то получили бы 41-процентный раствор кислоты. Сколько килограммов 30-процентного раствора использовали для получения смеси?

в) Смешав 24-процентный и 67-процентный растворы кислоты и добавив 10 кг чистой воды, получили 41-процентный раствор кислоты. Если бы вместо 10 кг воды добавили 10 кг 50-процентного раствора той же кислоты, то получили бы 45-процентный раствор кислоты. Сколько килограммов 24-процентного раствора использовали для получения смеси?

3 Контрольная работа

1. Решить системы уравнений по формулам Крамера:

$$\begin{cases} 2x + 5y = 1, \\ 3x + 7y = 2 \end{cases},$$

$$\begin{cases} 4x + 3y + 2z = 1, \\ x + 3y + 5z = 1, \\ 3x + 6y + 8z = 1. \end{cases}$$

1.

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

3.Решите показательные уравнения

а) $2^{x^2-7x+10}=1;$ б) $25^x-6\cdot 5^x+5=0;$

4. Решите логарифмические уравнения

а) $\lg(3x-1)=0;$

б) $\lg(x+\sqrt{3})+\lg(x-\sqrt{3})=0;$

5. Решите иррациональное неравенство: $\sqrt{2x+9}<3-x;$

6.Решите показательное неравенство: $2^{x^2-8x+18}>8$

7. Смешали некоторое количество 15-процентного раствора некото рого вещества с таким же количеством 19-процентного раствора этого вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

Раздел 3 Функции, их свойства и графики
Раздел 4. Начала математического анализа

1 Перечень вопросов для устного опроса

1. Дайте определение понятия функция. Что называют областью определения функции и множеством значений функции?
2. Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность.
3. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума.
4. Дайте определение понятия сложная функция (композиция).
5. Дайте определение понятия обратная функция.
6. Правила вычисления пределов последовательности.
7. Какие вы знаете приёмы, способы вычисления пределов?
8. Дайте определение понятия производной функции.
9. Как называется процесс нахождения производной функции?
10. Правила вычисления производной.
11. Производные основных элементарных функций.
12. Производные обратной функции и композиции функции.
13. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

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

Примеры учебных заданий для практических занятий по разделу:

2 Выполнение учебных заданий на практических занятиях

Примеры учебных заданий для практических занятий по разделам:

1.Какая функция называется *четной? нечетной?*

Исследуйте функцию на четность или нечетность:

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

в) $f(x) = 4x^6 - 7x$; г) $f(x) = \frac{5x^4 - 12x}{2x^3 - x}$.

2. Постройте график функции f(x) = $(x-2)^2$ +1. Пользуясь графиком, найдите промежуток убывания функции. Постройте график функции f(x) = 3- x^2. Пользуясь графиком, найдите промежуток убывания функции.

3. Исследуйте функцию и постройте её график с помощью преобразований (параллельный перенос, сжатие (растяжение), осевая симметрия):

а) $f(x) = \left(\frac{1}{3}\right)^{x-3} + 1;$

б) y =$\log_2(x+4)$ -1.

5. Найти производные, используя правила дифференцирования:

а)$\frac{x}{cosx}$; б) $\frac{x}{x-1}$ в);$\frac{x^2-1}{cosx}$

г)$\frac{x^3-4}{x^2+1}$; д) $\frac{2x^3-2}{cosx}$.

6. Найдите производную сложной функции:

а) y=cos3x; y=sin7x; y=cos8x; y=sin6x; y=2sin4x; y=3cos5x;

б) y=$(2x+1)^2$; y=$(3x-4)^3$; y=$(5x+2)^4$; y=$(7x-3)^5$

в) y= e5x; y= e2x; y= e-x; y= e-3x ; y= 3e2x; y= 2e-3x

г) y=ln(3x-1); y=ln(7x+2); y=ln(5x+3); y=ln(3-8x); y=2ln(3x-4); y=3ln(6-5x);

д) y= $\sqrt{1+2x}$; y= $\sqrt{1+x^2}$; y= $\sqrt{3x-x^4}; y=\sqrt{4+2x}; y=\sqrt{6x-2x^2};$

7. Составьте уравнение касательной к графику функции f в точке с абсциссой x_0, если:

а) $f(x) = x^2 - 2x, x_0 = 3.$

б) $f(x) = x - 2x^2, x_0 = -1.$

8. Найдите промежутки возрастания и убывания, точки экстремума функции:

а) $f(x) = x^2 + 4x - 7$

б) $f(x) = 2x^2 - 4x + 5$

в) $f(x) = x^2 - 6x + 5$

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

10. Найдите неопределенный интеграл:

а) $\int \sqrt[3]{(2x+1)^2}dx$;

б) $\int \frac{-2xdx}{25+x^2}$;

в) $\int 8^{2x}dx$.

11. Вычислите:

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

б) $\int_1^2 (x^{-2} + x^2\,|\,)dx.$

4 Тестирование по результатам освоения теоретического материала и самостоятельной работы

Примерный перечень заданий для тестирования.

1. Как называется функция y = f(x), если при всех значениях x в области определения этой функции при изменении знака аргумента на противоположный функция изменяется только по знаку, т. е. f(–x) = –f(x)?

а) возрастающей;
б) периодической;
в) четной;
г) нечетной.

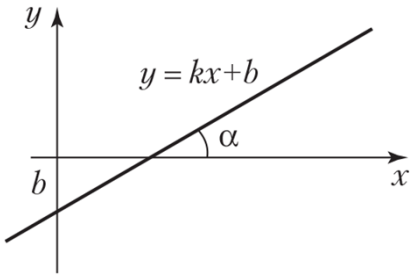
2. Функция y = f(x) называется _____ в промежутке a < x < b, если для любых x_1 и x_2, принадлежащих этому промежутку, при $x_1 < x_2$ имеет место неравенство $f(x_1) < f(x_2)$ (на место пропущенного слова выберите правильный ответ из предложенных).

а) возрастающей;
б) периодической;
в) четной;
г) нечетной.

3.Функция y = f(x) называется _____на множестве x ∈ X, если для любых x из множества X выполняется равенство f(–x) = f(x) (на место пропущенного слова выберите правильный ответ из предложенных).

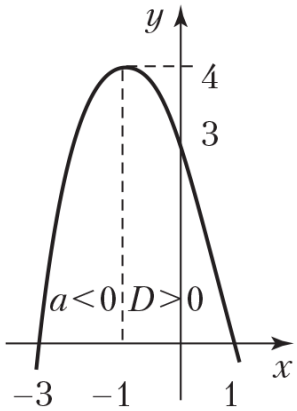
а) возрастающей;
б) ограниченной;
в) убывающей;
г) нечетной.

4. График какой функции изображен на рисунке?



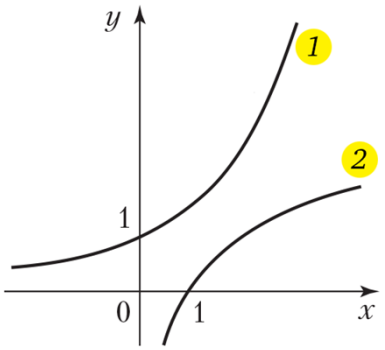
а) линейной;
б) показательной;
в) квадратичной;
г) логарифмической.

5. График какой функции изображен на рисунке?



а) линейной;
б) показательной;
в) квадратичной;
г) логарифмической.

6. Определите вид функций на графике.



а) 1- логарифмическая, 2 - показательная;
б) 1- линейная, 2 - логарифмическая;
в) 1- показательная; 2- логарифмическая;
г) 1- показательная; 2 - квадратичная.

7 Как определяется производная функции y=f(x):
а) $y' = \lim\limits_{x\to\infty} \frac{y}{x}$;
б) $y' = \lim\limits_{x\to 0} \frac{y}{x}$;
в) $y' = \lim\limits_{x\to 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$;
г) $y' = \lim\limits_{x\to 1} \frac{\Delta y}{\Delta x}$.

8. Если $y = uv$, то y'=…:
а) $u'v'$;
б) $u'v - uv'$;
в) $\frac{u'v + uv'}{v^2}$;
г) $u'v + uv$.

9. Если $y = a^x$, то y'=…:
а) xa^{x-1};
б) $a^x lna$;
в) a^x;
г) ax^{n-1}.

10. Значение производной $y = \frac{10x+1}{e^{3x}}$ в точке x=0 равно:
а) 13;
б) 7;
в) 10;
г) 9.

11. Значение производной функции y=(4x+3)·lnx в точке x=1 равно:
а) 11;
б) 7;
в) -7;
г) 4.

12. Найти точку максимума функции $y = 2x^3 + 3x^2 – 72x + 7$:
а) x = - 4;

б) x = 3;
в) x = -3;
г) x = 4.

13. Найти точку минимума функции $y = x^3 - 6x^2 – 63x +14$:
а) x = 3;
б) x = 7;
в) x = -7;
г) x = - 3.

14. Первообразной для функции $y = f(x)$ называется такая функция $F(x)$, что:

а) $F(x) = f'(x)$;
б) $|F(x)| = f(x)$;
в) $\sqrt{F(x)} = f(x)$;
г) $F'(x) = f(x)$.

15. Неопределенным интегралом от функции называется

а) любая первообразная этой функции;
б) множество всех первообразных этой функции;
в) произвольная постоянная;
г) множество всех постоянных функций.

16. Какое из свойств не выполняется для неопределенного интеграла:
а) интеграл от суммы функций равен сумме интегралов от каждой функции;
б) интеграл от произведения функций равен произведению интегралов от каждой функции;
в) постоянный множитель можно выносить за знак неопределенного интеграла;
г) производная от интеграла равна подынтегральной функции.

17. Чему равен неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{sin^2x}$:
а) - tgx+ C;
б) -ctgx+ C;
в) tgx+ C;
г) ctgx+ C.

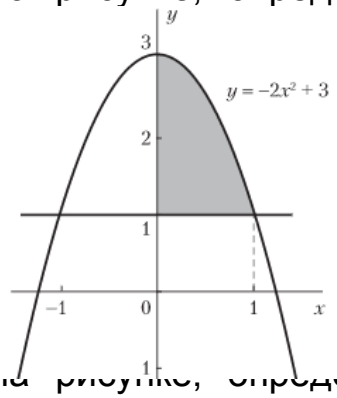
18. Чему равен неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{1+x^2}$:
а) $\ln(1+x^2)$+ C;

б) arcctgx+ C;
в) arctgx+ C;
г) lnx+ C.

19. Определенный интеграл – это:
а) числовой интервал;
б) уравнение;
в) функция;
г) число.

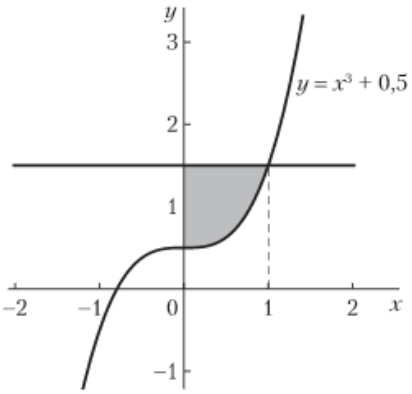
20. Вычислите определенный интеграл $\int_{-1}^{2}(x^2+3)dx$ (в ответ запишите число):

21. Площадь фигуры, изображенной на рисунке, определяется интегралом…



а) $\int_{-1}^{0}(-2x^2+3)dx$;
б) $\int_{0}^{1}(2-2x^2)dx$;
в) $\int_{0}^{1}(2x^2-2)dx$;
г) $\int_{0}^{3}(3-2x^2)dx$.

22. Площадь фигуры, изображенной на рисунке, определяется интегралом…



а) $\int_{0}^{1}(1-x^3)dx$;
б) $\int_{0}^{1,5}(1,5-x^3)dx$;
в) $\int_{0}^{1}(x^3-1)dx$;
г) $\int_{0}^{1}(x^3+0,5)dx$.

23. Тело движется по прямой со скоростью
измеряется в секундах, скорость в сантиметра
тело за 3с время, считая от начала движения (t=0)?
а) 37;
б) 32,5;
в) 37,5;
г) 34.

24. Тело движется по прямой со скоростью $v(t) = 3t^2 + t - 4$ (время измеряется в секундах, скорость в сантиметрах). Какой путь пройдет тело за 4с время, считая от начала движения (t=0)?
а) 52,5;
б) 54;
в) 58,5;
г) 56.

25. Материальная точка движется по прямой так, что её скорость в момент времени t равна $v(t) = (50 – 0{,}6t^2)$ м/с. Найдите путь (в метрах) пройденный точкой за время от 5 с до 7с.

а) 52,5;

б) 56,4;

в) 58,5;

г) 56.

Раздел 5. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей

1 Перечень вопросов для устного опроса

1. Что такое комбинаторика?
2. Перечислите основные правила комбинаторики.
3. Дайте определение понятий: размещения, перестановки, сочетания. Назовите формулы для их вычислений.

Назовите основные понятия теории вероятностей.

4. Что такое событие?
5. Какие виды событий вы знаете?
6. Что такое вероятность события?
7. Теоремы сложение и умножение вероятностей.
8. Что такое случайная величина?
9. Какие виды случайных величин вы знаете?
10. Закон распределения случайной величины.
11. Числовые характеристики дискретной случайной величины.

2 Выполнение учебных заданий на практических занятиях

Примеры учебных заданий для практических занятий по разделу:

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. Группу из 20 студентов, для участия в субботнике, нужно распределить на 3 бригады, причем в первую бригаду должны входить 3 человека, во вторую — 5 и в третью — 12. Сколькими способами это можно сделать.

4. 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 Тестирование по результатам освоения теоретического материала и самостоятельной работы

Примерный перечень заданий для тестирования.

1. Несколько событий называются _____ в данном опыте, если никакие два из них не могут появиться одновременно (на место пропущенного слова выберите правильный ответ из предложенных).

а) несовместными;
б) противоположными;
в) достоверными;
г) невозможными.

2. Событие называется _____, если в результате опыта оно обязательно произойдет (на место пропущенного слова выберите правильный ответ из предложенных).

а) достоверным;
б) невозможным;
в) вероятным;
г) условным.

3. Событие называется _____, если в результате опыта оно не может появиться.

а) достоверным;
б) невозможным;
в) вероятным;
г) условным.

4. _____ из n элементов по k называются комбинации, составленные из m элементов, выбранных из k элементов (k≤n), отличающиеся только составом выбранных элементов (на место пропущенного слова выберите правильный ответ из предложенных).

а) Сочетаниями;
б) Размещениями;
в) Перестановками.

5._____называются комбинации, составленные из k элементов, выбранных из n элементов (k≤n), отличающиеся составом выбранных элементов и порядком их выбора (на место пропущенного слова выберите правильный ответ из предложенных) .

а) Сочетаниями;
б) Размещениями;
в) Перестановками.

6. _____называются комбинации, составленные из n элементов, отличающиеся только порядком их выбора (на место пропущенного слова выберите правильный ответ из предложенных) .

а) Сочетаниями;

б) Размещениями;
в) Перестановками.

7. Из 20 экзаменационных вариантов по математике 3 варианта содержат простые задачи. Пятерым учащимся произвольно выдают варианты. Выберите вариант ответа с правильным значением вероятности того, что хотя бы одному из них достанется вариант с простыми задачами.

а) 137/228;
б) 91/228;
в) 15/39;
г) 41/80.

8. Вероятность попадания в мишень 0,75. Выберите значение вероятности, с которой при трех выстрелах мишень будет поражена хотя бы один раз.

а) 1/5;
б) 63/64;
в) 124/125;
г) 499/500

9.Вероятности того, что во время работы телефона произойдет сбой в подключении к Wi-Fi, потеря сигнала сети, сбой в работе приложений, относятся как 3:2:5. Вероятности обнаружения сбоя в подключении к Wi-Fi, потери сигнала сети, сбоя в работе приложений соответственно равны 0,8; 0,9; 0,9. Найти вероятность того, что возникший в телефоне сбой будет обнаружен.

а) 0,94;
б) 0,87;
в) 0,648;
г) 0,584.

10.В лаборатории находится 25 одинаковых столов. В каждом из них либо 3 либо 4 ящика. Всего в столах 91 ящик. Найдите вероятность того, что наугад выбранный стол содержит только 3 ящика.

а) 1;
б) 0,64;
в) 0,36;
г) 0,4.
д) нет правильного ответа.

11.Набирая номер телефона, абонент забыл последние четыре цифры и набрал их наугад, помня, что они три из них различны. Найти вероятность того, что набраны нужные цифры номера.

а) 1/7200;
б) 8/10;
в) 1/8100;
г) 9/10.

12. Вероятность, что студент знает ответ на первый экзаменационный вопрос равна 0,6, на второй 0,7. Какова вероятность того, что студент ответит на два вопроса? (ответ запишите в виде десятичной дроби).
13. На шести одинаковых карточках написаны буквы А, Э, К, Н, М, Е, З. Карточки выкладываются наугад в ряд. Какова вероятность того, что получится слово «ЭКЗАМЕН»?

а) 1/7;
б) 1/720;
в) 1/14;
г) 1/5040.

14. Предметом математической статистики является изучение…

а) совокупностей;
б) числовых характеристик;
в) случайных явлений;
г) случайных явлений по результатам наблюдений.

15. Случайная величина это …

а) величина, которая принимает то или иное значение, неизвестно заранее какое;
б) факт, который может произойти или не произойти.

16. Закон распределения случайной величины – это …

а) ряд распределения вероятностей;
б) многоугольник распределения;
в)плотность распределения.

17. Дисперсией называют …

а) математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания;;
б) квадрат отклонения случайной величины от ее математического ожидания;
в) математическое ожидание случайной величины в квадрате.

18. Как называется число, равное квадратному корню из дисперсии случайной величины

а) математическое ожидание;
б) среднее квадратичное отклонение;
в) мода;
г) среднее арифметическое.

19. Случайная величина X принимает только два значения 1 и -1. Каждое с вероятностью 0,5. Найдите среднее квадратическое отклонение. Ответ записать в виде целого числа или десятичной дроби..
20. Случайная величина X принимает только два значения 2 и 4. Каждое с вероятностью 0,5. Найти D(X). Ответ записать в виде целого числа или десятичной дроби.

Раздел 6. Геометрия

1 Перечень вопросов для устного опроса

1. Взаимное расположение двух плоскостей.

2. Взаимное расположение прямой и плоскости.

3. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.

4. Теорема о трёх перпендикулярах.

5. Дайте определение понятия многогранник, правильный многогранник

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

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

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

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.

13. Дайте определение понятий: вектор, модуль вектора.

14. Координаты вектора. Равенство векторов. Координаты середины отрезка.

15. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами.

16. Какие векторы называются коллинеарными?

17. Какие векторы называются компланарными?

18. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение векторов.

19. Как вычисляется расстояние между двумя точками в пространстве с помощью координат?

2 Выполнение учебных заданий на практических занятиях

Примеры учебных заданий для практических занятий по разделу:

1. В прямоугольном параллелепипеде стороны основания равны 12 и 5 сантиметров. Диагональ параллелепипеда образует с плоскостью образования угол в 45º. Найти боковое ребро параллелепипеда.

2. В правильной призме $ABCDA_1B_1C_1D_1$ известно, что $AA_1 = 5$, CD=6√2. Найдите синус угла, который образует диагональ AC_1 с плоскостью основания (ABC).

3. В правильной призме $ABCDA_1B_1C_1D_1$ известно, что $AA_1 = 5$, CD=6√2. Найдите косинус угла, который образует диагональ AC_1 с плоскостью основания (ABC).

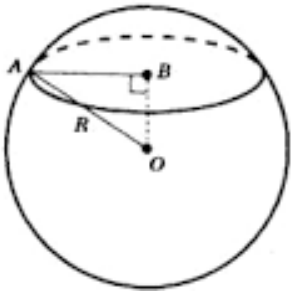
4. В правильной призме $ABCDA_1B_1C_1D_1$ известно, что $CC_1 = 6$, AB=4√2. Найдите косинус угла, который образует диагональ CA_1 с плоскостью основания (ABC).

5 В правильной призме $ABCDA_1B_1C_1D_1$ известно, что $CC_1 = 6$, AD=4√2. Найдите синус угла, который образует диагональ DB_1 с плоскостью основания (ABC).

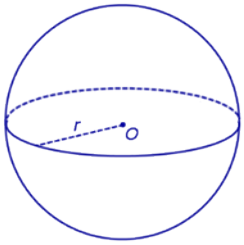
6. В правильной призме $ABCDA_1B_1C_1D_1$ известно, что $CC_1 = 8$, BC=3√2. Найдите тангенс угла, который образует диагональ BD_1 с плоскостью основания (ABC).

7. Высота конуса равна 96, а диаметр основания — 56. Найдите образующую конуса.

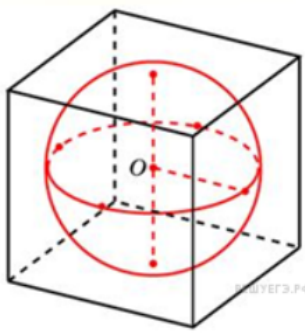
8. Шар радиуса 41 м пересечен плоскостью, находящейся на расстоянии 40 м от центра. Найдите площадь сечения.



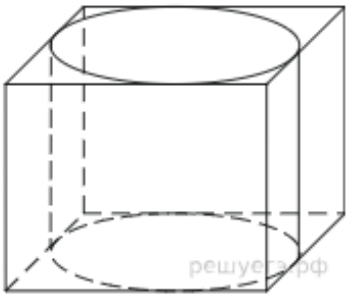
9. Площадь поверхности шара равна 81π см^2. Найдите его объём.



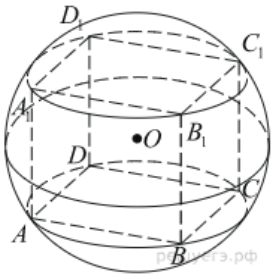
10. В куб вписан шар радиуса 12. Найдите объем куба.



11. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания и высота которого равны 10,5. Найдите объем параллелепипеда.



12. Около куба с ребром $\sqrt{192}$ описан шар. Найдите объем этого шара, деленный на π.



13. Даны точки M(-4;7;0), N(0;-1;2). Найдите расстояние от начала координат до середины отрезка MN.

$$\vec{a} = -\vec{i} + 2\vec{k}$$

14.Найдите длину вектора

15. Найдите длину вектора a $\vec{}$= -4j $\vec{}$+3k $\vec{}$.

16.Найдите длину вектора a $\vec{}$= -6j $\vec{}$+8k $\vec{}$

17. Найдите координаты вектора 3b+2a, если a = 2i – 3j+k, b(3;0;2).

18. Найдите координаты середина отрезка AB, где A(5; 2; -4), B(-2; 1; -2).

19. Найдите координаты середина отрезка AB, где A(0; 2; -4), B(3; 1; -2).

20. Вычислите угол между векторами AB и СД, если A(3;-2;4), B(4;-1;2), C(6;-3;2), Д(7;-3;1).

21. В параллелепипеде $ABCDA_1B_1C_1D_1$ вершины $B_1(-1;5;4)$ и D(-3; 1; -2). Найдите координаты точки пересечения его диагоналей.

22. В параллелепипеде $ABCDA_1B_1C_1D_1$ вершины $A(3;-4;1)$ и C_1(-5; 2; -7). Найдите координаты точки пересечения его диагоналей.

23. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a}$ {3; -5; -7}, $\vec{b}$ {1; -2; 4}.

24. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a}$ {6; -8; -2}, $\vec{b}$ {0; 2; -8}.

25. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a}$ {1; -2; 3}, $\vec{b}$ {2; -4; 3}.

4 Тестирование по результатам освоения теоретического материала и самостоятельной работы

1. Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна к плоскости, то другая прямая…

а) перпендикулярна к этой плоскости;

б) является скрещивающейся любой прямой лежащей в этой плоскости;

в) пересекается с плоскостью;

г) параллельна к этой плоскости.

2. Как определить угол между прямой и плоскостью, пересекающей эту прямую и не перпендикулярной к ней?

а) опустить перпендикуляр в точку пересечения прямой и плоскости и найти угол между прямой и перпендикуляром;

б) найти угол между прямой и её проекцией на плоскость;

в) найти угол между прямой и любой прямой пересекающей эту плоскость;

г) найти угол между прямой параллельной к этой плоскости.

3. Продолжите предложение в соответствии с аксиомой: через три точки, не лежащие на одной прямой…

а) можно провести три отрезка;

б) можно провести две не пересекающиеся прямые;

в) проходит плоскость, и притом только одна;

г) можно провести плоскость и не лежащую на ней точку.

4. Продолжите предложение в соответствии с аксиомой: если две точки прямой лежат в плоскости, то ……

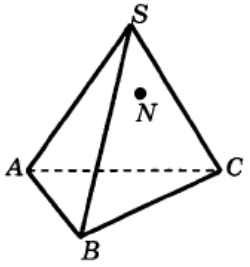
а) все точки прямой не принадлежат плоскости;

б) все точки прямой лежат в этой плоскости;

в) прямая не принадлежит плоскости;

г) точки не принадлежат прямой.

5.Точка N принадлежит грани SBC пирамиды SABC. Сколько прямых, параллельных ребрам пирамиды, можно провести через точку N?



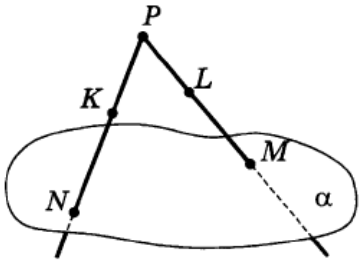
а) 3;

б) 6;

в) 5;

г) 2.

6. Точки K и L лежат на прямых PN и PM, пересекающих плоскость α в точках N и M; NM=60, PK : KN = PL : LM = 2 : 3. Найдите расстояние между точками K и L.



а) 40;
б) 90;
в) 24;
г) 12.

7.Если векторы и противоположно направлены, то угол (в градусах) между ними равен:

а) 0;
б) 90;
в)180.

8.Длина вектора, имеющего координаты $\vec{a}$ {9; 0; -12} равна:
а) 3;
б) 15;
в)225

9. Координаты середина отрезка AB, где A(1; 2; -8), B(-4; 4; -4) равны
а) (-1,5; 3; -6)
б) (-1,5; 3; 6)
в) (1,5; -3; -6)

10. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a}$ {0; 3; -4}, $\vec{b}$ {2; 1; 2}.

11. Выберите неверные утверждения

а) Пирамида называется правильной, если в основании лежит правильный многоугольник, а отрезок, соединяющий вершину пирамиды с центром основания, является ее высотой.

б) Площадь поверхности правильной пирамиды – это сумма площадей боковых граней.

в) Основание правильной пирамиды – правильный многоугольник.

г) Прямая пирамида называется правильной, если в основании лежит правильный многоугольник.

12.Сторона основания правильной четырехугольной призмы равна 6. Высота призмы равна 5. Чему равна площадь боковой поверхности?

13. Сторона основания правильной четырехугольной призмы равна 5. Высота призмы равна 10. Чему равна площадь полной поверхности?

14.В правильной пирамиде высота боковой грани равна 10, а в основании лежит квадрат со стороной 4. Чему равна площадь боковой поверхности?

15. Высота правильной четырехугольной пирамиды MABCD равна 5, сторона основания 4. Найдите апофему пирамиды.

16.Площадь поверхности сферы (шара) можно вычислить по формуле.

$S_{пов} = 4\pi R^2$

$S_{пов} = 2\pi R^2$

$S_{пов} = 4\pi R$

17.Площадь осевого сечения цилиндра равна $6\sqrt{\pi}$ дм2, а площадь основания цилиндра равна 25 дм2. Найдите высоту цилиндра.

а) 2/3 π дм;

б) π/2 дм;

в) 0,6π дм;

г) 2 дм.

18.Диаметр основания цилиндра равен 14, высота равна 10. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на

а) 70;

б) 140;

в) 100;

г) 35.

19.Шар диаметра 14 см пересечен плоскостью, проходящей через центр шара. Найдите площадь сечения.

20.Шар вписан в цилиндр. Площадь поверхности шара равна 34. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.

Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

1.Запишите число 0,0000137838679 в стандартном виде. Укажите его порядок и округлите его мантиссу до тысячных.

2.Запишите следующие числа в виде периодических десятичных дробей:

а) $\frac{3}{11}$; б) $\frac{13}{15}$; в) $\frac{7}{12}$;

3. Найдите массовую долю соли в растворе, если в 150 г воды растворили 25 г соли.

4. Контрольный раствор соли магния имеет концентрацию равную 0,5503 моль/л. Методом перманганатометрии было получено ср. значение 0,5369 моль/л. Вычислить абсолютную и относительную погрешности.

5. Стандартный образец раствора соляной кислоты имеет концентрацию равную 0,315 моль/л. При анализе было получено ср. значение 0,302 моль/л. Вычислить абсолютную и относительные погрешности вычислений.

6. Вычислите $\frac{(1+3i)(8-i)}{(2+i)^2}$.

7. Решите систему линейных уравнений по формулам Крамера:

а) $\begin{cases} 2x+5y=1, \\ 3x+7y=2 \end{cases}$ б) $\begin{cases} 3x+4y+2z=8, \\ 2x-y-3z=-4, \\ x+5y+z=0. \end{cases}$

8.Решите уравнения:

а) $\sqrt{2x-6}=x-7$

б) $2^{x-1}+2^{x+2}=36$

в) $\log_4(x^2-15x)=2$;

9. Решите неравенства и системы неравенств:

а) $\sqrt{2x+3}>x$;

б) $\begin{cases} 6+6{,}2x \geq 12-1{,}8x \\ 2-x \geq 3{,}5-2x \end{cases}$;

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

г) $log_2(3x-2)>2$.

10. Вычислите пределы:

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

11. Постройте график функции:

а) $y=3^x-1$; б) $y=2^{x+1}$;

в) $y=\log_2(x-2)$; г) $y=\log_3(3-x)$.

12. Вычислите производную *f'(x)* при данном значении аргумента x:

а) $f(x)=4x^3-3x^2-x-1, \quad x=-1;$

б) $f(x)=3x^4-2x^2+4x-1, \quad x=-1;$

в) $f(x)=(2x^3-1)(x^2+1), \quad x=1;$

г) $f(x)=\frac{x^2+1}{x^3+1}, \quad x=1$

13. Зависимость температуры *T* от времени *t* задана уравнением $T=\frac{1}{2}t^2-2t+3$. С какой скоростью нагревается это тело в момент времени *t*= 10 с?

14. Найдите интегралы, используя основные методы интегрирования:

а) $\int \frac{xdx}{4x^2+1}$, б) $\int x \cdot \sqrt{x+3}dx$.

1

5. Вычислите определенные интегралы:

а) $\int_{-1}^{0} e^{-2x}dx$, б) $\int_{1}^{e} x^2 \ln x\, dx$. в) $\int_{0}^{3} \frac{dx}{\sqrt{9-x^2}}$

16. Сколькими способами могут распределиться золотая и серебряная медали на чемпионате «Молодые профессионалы» по компетенции «Лабораторный химический анализ», если в нем принимают 16 команд из разных городов России?

17. 18. Из 50 вопросов, входящих в билеты, студент подготовил 40. Какова вероятность, что студент ответит на три вопроса, заданных ему преподавателем?

18. В урне 8 шаров, из которых 5 – белые, остальные – черные. Из нее вынимают наудачу 3 шара. Найти закон распределения числа белых шаров в выборке.

19. При анализе стандартного образца золота, содержащего 20% золота, были получены результата (%): 20,28; 20,21; 20,10; 20,05; 20,22; 20,04; 20,14; 20,17; 20,07; 20,19. Определить стандартное отклонение, доверительный интервал, наличие грубых промахов и сделать вывод о систематической погрешности.

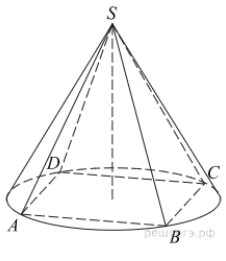
20.После водоочистительных сооружений взято 7 проб на содержание в воде вредных примесей. Результаты химических анализов на содержание металла по пробам представлены в таблице.

Номер пробы	1	2	3	4	5	6	7
Содержание вредных примесей в %	0,2	0,1	0,15	0,3	0,2	0,1	0,1

Составить закон распределения случайной величины X – числа в % содержания вредных примесей.Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение.

21. В правильной четырехугольной призме площадь основания равна 144 см^2; высота призмы 8 см. Найти диагональ призмы.

22. Диагональ осевого сечения цилиндра равна $8\sqrt{2}$ см и образует с плоскостью основания цилиндра угол 45º. Найти площадь полной поверхности цилиндра.



23. Конус описан около правильной четырехугольной пирамиды со стороной основания 6 и высотой 1. Найдите его объем.

24. Найдите координаты вектора 3b+2a, если a = 2i – 3j+k, b(3;0;2).

25.Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a}$ {0; 3; -4}, $\vec{b}$ {2; 1; 2}.