Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Университетский колледж

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические методы решения прикладных профессиональных задач

15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)»
(направленность (профиль): «Мехатроника и робототехника»)

Квалификация выпускника
Специалист по мехатронике и робототехнике

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: e95695aa2c5fd4a2ad858d663abfeefbdf88f7d3
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 2 апреля 2026 г. по 26 июня 2027 г.
Дата и время: 08-05-2026 11:45:53 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 общепрофессионального цикла ООП по специальности 15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;

– Информатика;

– Физика.

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

– Инженерная и компьютерная графика;

– Основы вычислительной техники.

## 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 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

– ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

**Профессиональные компетенции**

– ПК 2.3.: Проводить контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем.

– ПК 2.4.: Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

| Код ОК, ПК | Уметь | Знать |
|---|---|---|
| ОК 01.<br>ОК 02.<br>ОК 04.<br>ОК 05.<br>ОК 09.<br>ПК 2.3.<br>ПК 2.4. | определять этапы решения задачи;<br>структурировать получаемую информацию;<br>применять современную научную профессиональную терминологию;<br>кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);<br>проверять соответствие параметров работы программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем требованиям, указанным в эксплуатационной документации;<br>производить диагностику оборудования мехатронных систем и определение его ресурсов | алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;<br>приемы структурирования информации;<br>современная научная и профессиональная терминология;<br>основы проектной деятельности;<br>правила оформления документов и построения устных сообщений |

## 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, 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*** | ***4 семестр*** |
|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | *экзамен* |
| Трудоёмкость, *академ. час.* | ***138*** | *38* | *100* |
| Лекции, *академ. час.* | ***34*** | *16* | *18* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | ***0*** | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | ***52*** | *16* | *36* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | ***0*** | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | ***1*** | *0* | *1* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | ***45*** | *6* | *39* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | ***6*** | *0* | *6* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* |

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы математического анализа;

Тема 1.1 Производная и дифференциал функции (Понятие производной и её геометрический и физический смыслы. Понятие

дифференциала. Правила и формулы дифференцирования. Исследование функции с помощью производной и построение её графика);

Тема 1.2 Неопределённый и определённый интеграл (Понятие неопределённого интеграла. Непосредственное интегрирование. Интегрирование методом замены переменной и по частям. Определённый интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Приложение определённого интеграла);

Тема 1.3 Дифференциальные уравнения (Основные понятия. Задача Коши. Виды дифференциальных уравнений первого порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами);

Раздел 2 Математические методы решения прикладных задач;

Тема 2.1 Основы теории множеств (Теория множеств. Операции над множествами. Отношения. Бинарные отношения и их свойства. Элементы комбинаторики);

Тема 2.2 Основы математической логики (Суждения, как формы мышления. Простые высказывания. Сложные высказывания. Операции над сложными высказываниями. Формулы логики. Булевы функции);

Тема 2.3 Основы теории графов (Основные понятия и определения графа и его элементов).

## 5 Перечень тем лекций

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы лекций** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Основы математического анализа | | |
| Тема 1.1. | Производная и дифференциал функции | 4 | |
| Тема 1.2. | Неопределённый и определённый интеграл | 4 | |
| Тема 1.3. | Дифференциальные уравнения | 8 | |
| Раздел 2. | Математические методы решения прикладных задач | | |
| Тема 2.1. | Основы теории множеств | 6 | |
| Тема 2.2. | Основы математической логики | 6 | |
| Тема 2.3. | Основы теории графов | 6 | |
| **Итого:** | | **34** | **0** |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы практических занятий (семинаров)** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме** |

| | | | практической подготовки |
|---|---|---|---|
| Раздел 1. | Основы математического анализа | | |
| Тема 1.1. | Производная и дифференциал функции | 10 | |
| Тема 1.2. | Неопределённый и определённый интеграл | 10 | |
| Тема 1.3. | Дифференциальные уравнения | 12 | |
| Раздел 2. | Математические методы решения прикладных задач | | |
| Тема 2.1. | Основы теории множеств | 8 | |
| Тема 2.2. | Основы математической логики | 6 | |
| Тема 2.3. | Основы теории графов | 6 | |
| **Итого:** | | **52** | **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;<br>Тема 1.1;<br>Тема 1.2;<br>Тема 1.3. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 6 | |
| Раздел 2;<br>Тема 2.1;<br>Тема 2.2;<br>Тема 2.3. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию; | 39 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 3. Прохождение тестирования. | | |
| | *Консультации* | 1 | |
| *Контроль* | *Подготовка к экзамену* | 6 | |
| **Итого:** | | **52** | **0** |

## 10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Контролируемые компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|
| Раздел 1;<br>Тема 1.1;<br>Тема 1.2;<br>Тема 1.3. | ОК 01.;<br>ОК 02.;<br>ОК 04.;<br>ОК 05.;<br>ОК 09.;<br>ПК 2.3.;<br>ПК 2.4. | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Контрольная работа;<br>3. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>4. Тестовые задания;<br>5. Учебные задания |
| Раздел 2;<br>Тема 2.1;<br>Тема 2.2;<br>Тема 2.3. | ОК 01.;<br>ОК 02.;<br>ОК 04.;<br>ОК 05.;<br>ОК 09.;<br>ПК 2.3.;<br>ПК 2.4. | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Контрольная работа;<br>3. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>4. Тестовые задания;<br>5. Учебные задания |
| Экзамен. | ОК 01.;<br>ОК 02.;<br>ОК 04.;<br>ОК 05.;<br>ОК 09.;<br>ПК 2.3.;<br>ПК 2.4. | 1. Вопросы к экзамену;<br>2. Задачи к экзамену |

## 11 Входной контроль

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

### 11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 90 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины.

### Шкала оценивания результатов тестирования

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

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

| Максимальный балл | Проходной балл | Оценка |
|---|---|---|
| 18 | не менее 15 | отлично |
| 14 | не менее 11 | хорошо |
| 10 | 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, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

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

### 12.2 Описание оценочных средств

**Шкалы оценивания (методики оценки)**

### 12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы 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 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 на практических занятиях.

**Критерии оценки:**

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

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

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

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

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

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

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

Критерии оценки контрольной работы

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

### 12.2.3 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, 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 СибГИУ 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 | Процент выполнения | Оценка |
|---|---|---|---|
| 20 | не менее 18 | 100-80% | отлично |
| 17 | не менее 14 | 79-65% | хорошо |
| 13 | не менее 10 | 64-45% | удовлетворительно |
| 9 | – | менее 45% | неудовлетворительно |

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

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

**Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:**

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

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

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

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

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями. | 2,5 |
| Указанные в методических указаниях действия выполняет в | 1,25 |

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники. | |
| Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы. | 1,25 |
| **Итого** | **5** |

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

### 12.2.5 Рекомендации по оцениванию учебных заданий

Учебные задания – это форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется под руководством и контролем со стороны преподавателя на практических занятиях с целью формирования знаний и умений.

**Критерии оценки выполнения учебных заданий:**

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

– сознательность выполнения учебных заданий (учитывается понимание материала);

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

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

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

Критерии оценки по выполнения учебного задания

| Наименование параметра оценки | Оценка |
|---|---|
| Обучающийся выполнил задание в полном объёме; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала; может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно. | отлично |
| Обучающийся выполнил задание, | хорошо |

| Наименование параметра оценки | Оценка |
|---|---|
| удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок. | |
| 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, |

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| | 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, 2026. — 568 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17016-0. – URL: https://urait.ru/bcode/598537 (дата обращения: 12.04.2026);

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/bcode/598473 (дата обращения: 12.04.2026).

**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, 2026. — 219 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18367-2. – URL: https://urait.ru/bcode/583744 (дата обращения: 12.04.2026);

2 Муратова, Т. В. Дифференциальные уравнения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. В. Муратова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 524 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19200-1. – URL: https://urait.ru/bcode/584870 (дата обращения: 12.04.2026).

**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, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Для проведения занятий лекционного типа (лекций) предусмотрена аудитория, оборудованная компьютерной техникой, экраном и мульти-медийным проектором, учебной доской; для проведения практических занятий предусмотрен кабинет «Математики», оборудованный 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) 15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)».

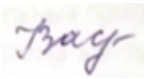
Составитель(и):

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:

Доцент кафедры математики, физики и математического моделирования КГПИ «Кемеровский государственный университет»  А.А. Васильев

## Приложение

## Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

1. Найдите значение выражения:

$$\left(\frac{6}{7}-\frac{5}{8}\right):\frac{5}{28}$$

2. Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. Заработная плата Ивана Кузьмича равна 16 500 рублей. Какую сумму он получит после уплаты налога на доходы? Ответ дайте в рублях.

3. Найдите значение выражения:

$$21^{0,6}\cdot 7^{1,4}:3^{-0,4}$$

4. Найдите корень уравнения $\log_7(1-x)=\log_7 5$

5. Решите уравнение $\sqrt{2x+1}=x-1$. В ответе укажите корень уравнения или сумму всех корней, если их несколько.

6. Найдите область определения функции: $y=\sqrt{\frac{2x+4}{x-1}}$

7. Найдите $\sin\alpha$ , если $\cos\alpha=\frac{3\sqrt{11}}{10}$α, $270^0<\alpha<360^0$

8. Решите уравнение:

$$2\cos 2x+4\sqrt{3}\cos x-7=0$$

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

| ЧИСЛА | ОТРЕЗКИ |
|---|---|
| А) $\sqrt{7}+\sqrt{3}$ | 1) $[3;4]$ |
| Б) $\sqrt{7}\cdot 2\sqrt{3}$ | 2) $[4;5]$ |
| В) $2\sqrt{7}:\sqrt{3}$ | 3) $[6;7]$ |
| Г) $\left(\sqrt{3}\right)^3+1$ | 4) $[9;10]$ |

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
| | | | |

10. Каждому из неравенств подберите решение

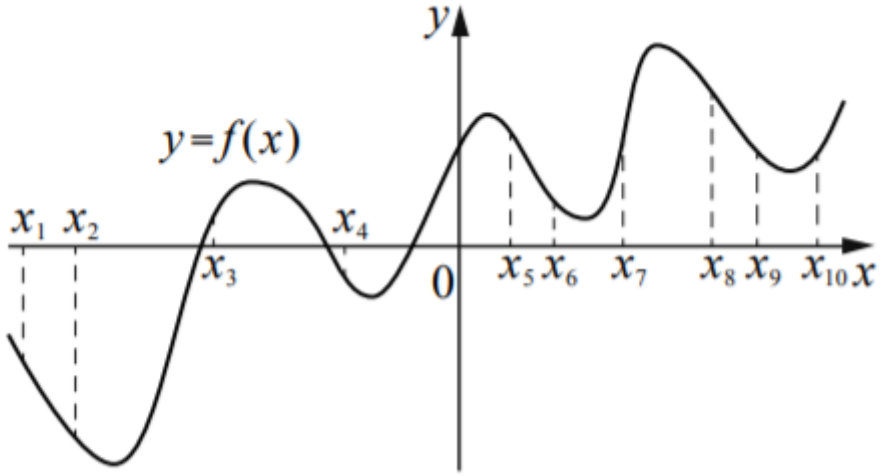
| Неравенства | | Решения | |
|---|---|---|---|
| А | $2^{x-1}\geq 2$ | 1 | $(-\infty;-2]$ |
| Б | $0{,}5^x\geq 4$ | 2 | $[2;+\infty)$ |
| В | $2^{x-1}\leq 2$ | 3 | $[-2;+\infty)$ |
| Г | $0{,}5^x\leq 4$ | 4 | $(-\infty;2]$ |

Впишите в приведенную ниже таблицу под каждой буквой соответствующий номер решения

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
| | | | |

11. Найдите наибольшее значение функции $y = x^5 - 5x^3 - 20x$ на отрезке $[-6;1]$

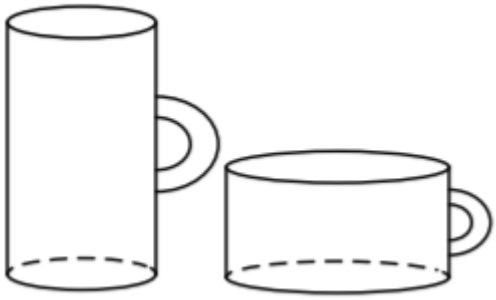
12. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. На оси абсцисс отмечено десять точек: $x_1$; $x_2$; $x_3$; $x_4$; $x_5$; $x_6$; $x_7$; $x_8$; $x_9$; $x_{10}$. Укажите количество точек, в которых производная функции $y = f(x)$ положительна.




13. На чемпионате по прыжкам в воду выступают 20 спортсменов, среди них 3 прыгуна из Голландии и 4 прыгуна из Колумбии. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что восьмым будет выступать прыгун из Голландии.

14. В ящике 7 красных и 9 синих фломастеров. Фломастеры вытаскивают по очереди в случайном порядке. Какова вероятность того, что первый раз синий фломастер появится третьим по счету?

15. Даны две кружки цилиндрической формы. Первая кружка в полтора раза выше второй, а вторая втрое шире первой. Во сколько раз объём первой кружки меньше объёма второй?



16. В основании прямой призмы лежит ромб с диагоналями, равными 6 и 8. Площадь ее поверхности составляет 248. Найдите боковое ребро этой призмы.

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

18. В правильной призме $\mathrm{ABCDA_1B_1C_1D_1}$ известно, что $\mathrm{AA_1} = 8$, CD=5. Найдите синус угла, который образует диагональ $\mathrm{AC_1}$ с плоскостью основания (ABC).

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

### 1. Перечень вопросов для устного опроса:

### Раздел 1. Основы математического анализа

1 Понятие предела функции в точке и его свойства.

2 Непрерывность функции.

3 Первый и второй замечательные пределы.

4 Классификация точек разрыва функции. Определение каждого вида точек разрыва.

5 Понятие производной и её геометрический и физический смыслы.

6 Понятие дифференциала. Формула вычисления дифференциала.

7 Правила и формулы дифференцирования.

8 Исследование функции с помощью производной и построение её графика.

9 Как находятся производные сложной, неявной, обратной, параметрически заданной функции?

10 Приведите таблицу производных основных элементарных функций.

11 Понятие неопределённого интеграла.

12 Непосредственное интегрирование. Интегрирование методом замены переменной и по частям.

13 Определённый интеграл и его свойства.
14 Формула Ньютона-Лейбница.

15 Приложение определённого интеграла.

**Раздел 2. Математические методы решения прикладных задач**

1. Понятие множества.
2. Способы задания множества.
3. Основные операции над множествами и их свойства.
4. Мощность множеств.
5. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна.
6. Декартово произведение множеств.
7. Отношения.
8. Бинарные отношения и их свойства.
9. Понятие высказывания.
10. Основные логические операции.
11. Формулы логики.
12. Таблица истинности и методика её построения.
13. Законы логики.
14. Понятие графа.
15. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.
16. Способы задания графов.
17. Матрицы смежности и инциденций для графа.

**2. Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы**

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Примерный перечень вопросов для тестирования:

1. Вычислить неопределенный интеграл $\int \frac{\ln^3 x}{x} dx$:

1) $-\frac{\ln^3 x}{x^2} + C$;

2) $\frac{\ln^4 x}{2x^2} + C$;

3) $\ln^2 x + C$;

4) $\frac{\ln^4 x}{4} + C$;

2. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \sin x, y = 0, x = 0, x = 2\pi$.

1) 1;

2) 2;

3) 3;

4) 4;

3. Среди дифференциальных уравнений первого порядка выберите **уравнения с разделяющимися переменными**. В ответе укажите их номера в порядке возрастания без пробелов, запятых и других символов.

1) $y' + xy = x^3$
2) $y'\sqrt{1-x^2} = 1 + y^2$
3) $y\,dx + (2x - y^2)\,dy = 0$
4) $y' = \dfrac{x+y}{x-y}$
5) $3x + 4y - 2 + y'(x-1) = 0$
6) $(x\cos 2y + 1)\,dx - x^2 \sin 2y\,dy = 0$
7) $y' - y\operatorname{ctg} x = \dfrac{y^3}{\sin x}$
8) $y' = \dfrac{1-2x}{y^2}$
9) $\dfrac{y}{x^2+y^2}\,dx - \dfrac{x}{x^2+y^2}\,dy = 0$
10) $\left(xye^{\frac{y}{x}} + y^2\right)\,dx = x^2 e^{\frac{y}{x}}\,dy$

4. Среди дифференциальных уравнений первого порядка выберите **однородные уравнения**. В ответе укажите их номера в порядке возрастания без пробелов, запятых и других символов.

1) $y' + xy = x^3$
2) $y'\sqrt{1-x^2} = 1 + y^2$
3) $y\,dx + (2x - y^2)\,dy = 0$
4) $y' = \dfrac{x+y}{x-y}$
5) $3x + 4y - 2 + y'(x-1) = 0$
6) $(x\cos 2y + 1)\,dx - x^2 \sin 2y\,dy = 0$
7) $y' - y\operatorname{ctg} x = \dfrac{y^3}{\sin x}$
8) $y' = \dfrac{1-2x}{y^2}$
9) $\dfrac{y}{x^2+y^2}\,dx - \dfrac{x}{x^2+y^2}\,dy = 0$
10) $\left(xye^{\frac{y}{x}} + y^2\right)\,dx = x^2 e^{\frac{y}{x}}\,dy$

5. Среди дифференциальных уравнений первого порядка выберите линейные уравнения. В ответе укажите их номера в порядке возрастания без пробелов, запятых и других символов.

1) $y' + xy = x^3$
2) $y'\sqrt{1-x^2} = 1 + y^2$
3) $y\,dx + (2x - y^2)\,dy = 0$
4) $y' = \dfrac{x+y}{x-y}$
5) $3x + 4y - 2 + y'(x-1) = 0$
6) $(x\cos 2y + 1)\,dx - x^2 \sin 2y\,dy = 0$
7) $y' - y\operatorname{ctg} x = \dfrac{y^3}{\sin x}$
8) $y' = \dfrac{1-2x}{y^2}$
9) $\dfrac{y}{x^2+y^2}\,dx - \dfrac{x}{x^2+y^2}\,dy = 0$
10) $\left(xye^{\frac{y}{x}} + y^2\right)\,dx = x^2 e^{\frac{y}{x}}\,dy$

6. Выбрать путем подстановки функцию, которая удовлетворяет уравнению $x^2y' + y = 0$:

1) $y = e^x$;
2) $y = e^{\frac{1}{x}}$;
3) $y = 5e^{-2x} + \frac{1}{3}e^x$;
4) $y = e^{-x}$;

7. Найдите общее решение дифференциального уравнения $y'' + 3y' = 0$:

1) $y = C_1e^x + C_2e^{3x}$;
2) $y = C_1 + C_2e^{-3x}$;
3) $y = C_1cos\ 3x + C_2sin\ 3x$;
4) $y = C_1cos\ x + C_2sin\ 3x$;
5) $y = C_1x + C_2xe^{-3x}$.

8. Производная функции $y=3^{x^4}$ равна

1) 12x;
2) $4^{x^3}$;
3) $12^{x^3}$;
4) $3^{x^3}$.

9. Производная функции $y = (x^3 - 1)(x^2 + x + 1)$ равна

1) $3x^4 + 4x^3 - 2x - 1$;
2) $2x^4 + x^3 - 2x - 1$;
3) $5x^4 + 4x^3 + 3x^2 - 2x - 1$;
4) $x^4 + x^3 + x^2 - x - 1$.

10. Производная функции $y = \dfrac{x^2+1}{x^2-1}$ равна

1) $\frac{4x}{\left(x^2-1\right)^2}$;

2) $\frac{4x^2}{\left(x^2-1\right)^2}$;

3) $\frac{4x}{\left(x^2-1\right)}$;

4) $\frac{-4x}{\left(x^2-1\right)^2}$.

11. Вторая производная функции $y = x\sin x$ равна

1) $\sin x + x\cos x$;

2) $-x\sin x$;

3) $2\cos x + x\sin x$;

4) $2\cos x - x\sin x$.

12. Дифференциал первого порядка функции $y = \left(x^3-2\right)^4$ равен

1) $12\left(x^3-2\right)^3 dx$;

2) $12x^2\left(x^3-2\right)^3 dx$;

3) $12x^2 dx$;

4) $4\left(x^3-2\right)^3 dx$.

13. Дифференциал первого порядка функции $y = 4x^3 + 2x^2 + x - 5$ равен

1)($12x^2 + 4x + 1$)dx;

2)($4x^2 + 2x - 5$)dx ;

3)($12x^3 + 4x^2 + 1$)dx;

4)($8x^2 + 2x + 1$)dx.

## Раздел 2. Математические методы решения прикладных задач

1. Выбрать множество С, если А = {1;2;3}; В = {2;3;4;}; С = {1;2;3;4}

1) В\А;

2) А\В;

3)А ∩ В;

4)АUВ.

2. А = {1;2} В = {2;3}, Найти ВхА

1) {(2;1);(2;2);(3;1);(3;2)};

2) {(1;2);(1;1);(2;1);(2;2)};

3) {(1;2);(1;3);(2;2);(2;3)};

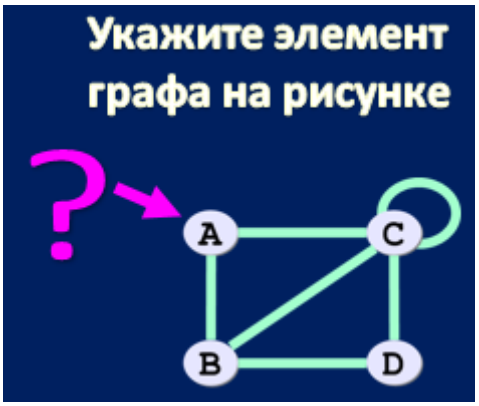
4) {(2;3);(2;2);(3;2);(3;3)}.

3. Дано: U={0,1,2,3,4,5,6,7,8,9}, А={1,2,3},В={2,3,4,5}. А∪В равно

1) {6,7,8,9};

2) {0,1,9};
3) {1,2,3,4,5};
4) {2,3,6,7,9}.
4. Дано: U={0,1,2,3,4,5,6,7,8,9}, A={1,2,3},B={2,3,4,5}. A∩B равно
1) {2,3};
2) {1,5,7};
3) {4,5};
4) {2,3,4}.
5. Дано: U={0,1,2,3,4,5,6,7,8,9}, A={1,2,3},B={2,3,4,5}. $A \setminus \overline{B}$ равно
1) {1};
2) {2,3};
3) {1,2,3};
4) {2,3,4,5}.
6. Какая из булевых функций записана в конъюнктивной нормальной форме (КНФ)?
1) $\overline{(y \vee \overline{z} \wedge x)} \wedge (\overline{x} \vee \overline{z})$;
2) $\overline{(x \wedge y \vee \overline{z})} \wedge (\overline{x} \vee \overline{z})$;
3) $(x \vee y) \wedge (\overline{x} \vee \overline{z})$;
4) $\overline{(y \vee \overline{z})} \wedge \overline{(\overline{x} \vee \overline{z})}$.
7. Высказывание – это…
1) словесное изложение, разъяснение, подтверждение какой-либо мысли;
2) это повествовательное предложение, о котором можно сказать истинно оно или ложно;
3) метод научного исследования явлений и процессов, в основе которого лежит изучение составных частей, элементов изучаемой системы.
8. Множество, которое не содержит ни одного элемента.
1) конечное;
2) пустое множество;
3) бесконечное множество;
9. Логическое следствие-это
1) конъюнкция;
2) дизъюнкция;
3) импликация;
4) эквиваленция.
10. Высказывание называется простым, если…
1) оно не включает других высказываний в качестве своих частей;
2) если оно получено с помощью логических связок;
3) если оно актуально для окружающих.
11. Родоначальником теории графов считается:
1) Эйлер;
2) Кениг;

3) Гамильтон;
4) Берж.
12.




1) Узел;
2) Вершина;
3) Ребро;
4) Дуга.
13. Графы, в которых порядок двух концов ребра графа не существенен, называются ...
1) ориентированным;
2) неориентированным;
3) мультиграфом;
4) псевдографом.

### 3. Учебные задания

### Раздел 1. Основы математического анализа

Выполните задания:
1) Вычислить пределы функций:

*1)* $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2+9x+100}{3x^2-11x}$

*2)* $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^2+2x-3}{3x^2-2x-1}$

*3)* $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{\sqrt{x+1}-2\sqrt{x-2}}{x^2-9}$

*4)* $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 5x}{x}$

*5)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x^2+3}{2x^2-1}\right)^{x^2}$

2) Найти производные функций:
1) $y=2x^4+x^3+3x^2-5x+4$
2) $y=\sqrt{x}+x\sqrt{x}-\sqrt[3]{x}$

3) $y = \cos 3x - \sin 2x + tg\frac{x}{2}$

4) $y = \ln \arcsin x$

5) $y = -\frac{\cos x}{2\sin^2 x}$

3) Исследовать функцию на монотонность и экстремумы:

$$y = \frac{x}{1+x^2}$$

4) Найти наибольшее и наименьшее значения функции на указанном промежутке

$$y = x^3 - 6x^2 + 9, [-1;2]$$

5) Найти интервалы выпуклости и точки перегиба функции

$$y = 2x^4 - 3x^2 + x - 1$$

6) Провести полное исследование функции:

$$y = \frac{x^3}{3-x^2}$$

7) Вычислить:

$$\int xcos2x\, dx$$

8) Вычислить:

$$\int (2x^5 - 7x^3 + 2^x)\, dx$$

9) Вычислить:

$$\int \cos(3x+1)\, dx$$

10. Определить тип уравнения. Найти общее решение или решение, удовлетворяющее заданным начальным условиям.

а) $y' = 3^{x-y}$; б) $y' = \frac{xy + y^2}{2x^2 + xy}$.

## Раздел 2. Математические методы решения прикладных задач

1. Выполните задания: № 1-9 (с. 588-589).

*Пример.*

№ 1. Равны ли множества: а) {3; 4; 5; 6} и {5; 4; 3; 6}; б) {x: x>0, $x^2 \le 4$} и {x: 0<x<4-x}; в) {x: $0 \le x \le 1$} и $\{x: x^2 \le 1\}$.

№ 2. Вместо звездочек напишите знак $\subset$ или знак $\in$, чтобы получилась верная запись:

а) {5; 6} * {5; 6; 8};

б) 5 * {5; 6; 8};

в) 2 * N

№ 3. Укажите пустые множества среди следующих множеств:

а) множество целых корней уравнения

$$x^2 - 9 = 0$$

б) множество целых корней уравнения

$$x^2 + 16 = 0$$

в) множество целых корней уравнения

$$x^2 - 5x + 6 = 0$$

г) множество натуральных чисел, меньших единицы.

№ 4. Пусть A={1;2;3;4;5;6} и B={3;4;5;6;7;8}. Найдите множества $A \cup B$ и $A \cap B$.

2. Выполните задания: № 16-27 (с. 589-590).

*Пример.*

№ 16. Среди следующих предложений выделить высказывания и установить, истинны или ложны:

6) Москва – столица России.

7) А.С. Пушкин – великий русский поэт.

8) Волга впадает в Черное море.

9) Студент биологического факультета педагогического университета.

10) 25<10.

11) $x^2 - 5x + 6$.

12) Пейте виноградный сок!

13) Который час?

№ 17. Среди следующих высказываний указать простые и составные. В составных высказываниях выделить грамматические связки.

6) Число 36 не делится на 7.

7) Число 18 делиться на 6 и на 3.

8) Если число 162 делится на, то оно делиться на 3.

9) Число 7 является делителем числа 63.

10) Я пойду в театр или встречу друга.

11) Земля вращается вокруг Солнца.

№ 18. Сформулируйте отрицание следующих высказываний:

14) Число 35 не делится на число 7.

15) 6>3

16) $4 \leq 7$

17) Кислород – газ.

№ 19. Обозначьте простые высказывания буквами и запишите следующие высказывания с помощью символов алгебры логики:

10) Сегодня понедельник или вторник.

11) Идет снег или дождь.

12) Если идет дождь, то крыши мокрые.

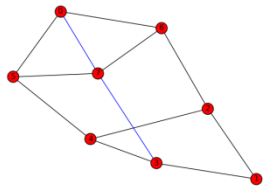
№ 20. Пусть x и y обозначают высказывания: x – «Я учусь в школе», y – «Я люблю биологию».

Прочтите следующие составные высказывания:

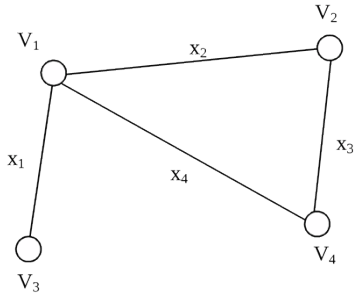
18) $\bar{x}$; 2) $\bar{\bar{x}}$; 3) xʌy; 4) $x \wedge \bar{y}$; 5) $\bar{x} \wedge y$; 6) $\bar{x} \wedge \bar{y}$; 7) $\overline{x \wedge y}$.

3. Выполните задания:

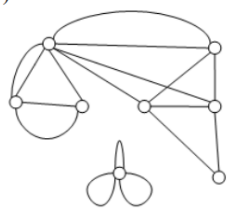
В графе найдите маршруты, цепи, простые цепи, циклы, простые циклы, степень каждой вершины, мост, эйлеров и гамильтонов пути. Является ли граф связным? Полным? Эйлеровым? Гамильтоновым?



4. Напишите матрицу смежности, матрицу инцидентности для графа.




5. Найти инварианты неориентированных графов (число вершин, число ребер, степень вершин, матрицу смежности, матрицу инциденций).



## 4. Контрольные работы по разделам дисциплины

### Раздел 1. Основы математического анализа

1. Вычислите производную функции $y = \sqrt{\sin 5x} + e^{7x} + \pi$ .

2. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции $y = \frac{x+1}{x^2}$ на отрезке $[-2;2]$.

3. Вычислите неопределённый интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{5x+2}}$.

4. Вычислите определённый интеграл

$$\int_1^2 \frac{6x^3 + 3x + 2x^2}{x} dx.$$

5. Определить тип уравнения. Найти общее решение или решение, удовлетворяющее заданным начальным условиям.

а) $y'\cos x-(y+1)\sin x=0$; б) $xy'=y+x\sin\frac{y}{x}$; в) $xy'+y-3x^2=0$;
г) $xy''+y'+x=0$.

**Раздел 2. Математические методы решения прикладных задач**

1. Даны множества

$A$ = {2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9}, $B$ = {5; 6; 7; 8; 9; 10; 11},

$C$ = {−5; −4; −3; −2; −1; 0; 1; 2; 3; 4; 5; 6}, $D$ = {4; 5; 6; 7; 8}.

Задайте списками множества:

$A \cap B \cap C \cap D$,

$(A \cap B) \cup (C \cap D)$,$(A \backslash B) \cup (B \backslash A)$.

2. Пусть $X$ = {"бор"; "робот"; "роба"; "табор"}, $Y$ = {а; б; о; р; т}. Составьте декартово произведение. Отметьте в нем пары, связанные соответствием «В слово $X$ входит буква $Y$»

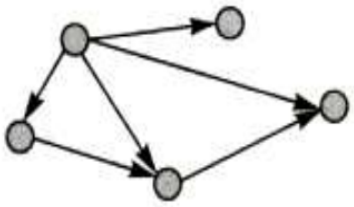
3. Изобразите с помощью диаграмм Эйлера-Венна $(A \cap B) \cup (A \cap C)$.

4. Представить логической формулой следующее высказывание:

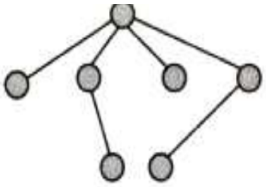
«Что в лоб, что по лбу».

5. Даны высказывания: А – «число 6 делится на 2», В – «число 9 делится на 2». Требуется определить значения истинности следующих высказываний: 1) $B \to A$; 2) $\bar{A} \to B$; 3) $\bar{B} \to \bar{A}$.

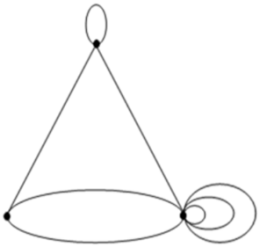
6. Установите соответствие:



псевдограф



ориентированный граф



дерево

## 5. Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Понятие производной и её геометрический и физический смыслы.
2. Понятие дифференциала. Формула вычисления дифференциала.
3. Правила и формулы дифференцирования. Приведите таблицу производных основных элементарных функций.
4. Монотонность функции. Признаки возрастания и убывания функции.
5. Точки экстремума. Необходимое и достаточное условия экстремума. Правило исследования функции на экстремум.
6. Выпуклые, вогнутые функции. Признаки выпуклости и вогнутости. Точки перегиба. Правило исследования функции на перегиб.
7. Исследование функции с помощью производной и построение её графика.
8. Определение понятия дифференциальное уравнение. Задача Коши.
9. Понятие первообразной. Понятие неопределённого интеграла.
10. Непосредственное интегрирование. Интегрирование методом замены переменной и по частям.
11. Определённый интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
12. Приложение определённого интеграла: длина дуги кривой, площадь плоской фигуры, вычисление пути, пройденного точкой, вычисление работы силы.
13. Множества и операции над ними. Подмножество.
14. Декартово произведение множеств и его свойства.
15. Равномощные множества. Счетные и несчетные множества. Примеры.
16. Круги Эйлера и их использование для доказательства тождеств.
17. Понятие высказывания. Виды высказываний.
18. Основные логические операции (связки): отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, их таблицы истинности и взаимосвязь с операциями над множествами.
19. Неориентированные графы. Основные понятия: вершины и их степень, ребра, кратные ребра, петли. Матрица смежности неориентированного графа.
20. Инцидентность. Матрица инцидентности неориентированного графа.
21. Ориентированные графы. Матрица инцидентности орграфа.
22. Матрица смежности орграфа.
23. Подграфы. Полные графы.
24. Маршруты, циклы и цепи в неориентированных графах.
25. Деревья и их свойства. Направленные деревья.

## 6. Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

1. Найдите производные следующих функций:

$y = \frac{1}{2}sin^2x$, $y = \frac{1-x^3}{\sqrt{x}}$, $y = (5x+1)\cdot\cos 4x$

2. Решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными (1+x²)dy−2xydx=0. Найти частное решение, удовлетворяющее начальному условию y(0)=1y(0)=1.

3. Найдите критические точки функции:

$$f(x) = \frac{x^2-3x}{x-4}$$

4. Найдите точки экстремума функции: $f(x) = x\sqrt{2-x^2}$.

5. Найти наименьшее и наибольшее значения функции $y = x - 2\sqrt{x}$, $[0;5]$

6. Решить дифференциальное уравнение второго порядка y″+4y′+4y=0

7. Провести полное исследование функциии $y = x(x-1)^3$ и построить график

8. Найти интеграл, используя основные методы интегрирования:

$$\int (2x+1)\sin x\,dx$$

9. Найти интеграл, используя основные методы интегрирования:

$$\int e^x \cos 5x\,dx$$

10. Вычислите определённые интегралы:

$\int_0^1 (2x-1)^4 dx$,

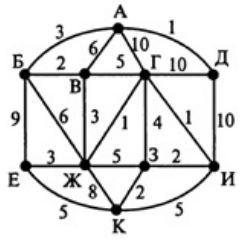
$\int_0^1 \frac{xdx}{x^2+1}$.

11. Вычислите определённый интеграл:

$\int_0^{\frac{\pi}{6}} x\cos 3x\,dx$

12. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 4x - x^2$, $y = 4 - x$.

13. Рыцарь, находясь в пункте А, узнал, что Прекрасной Даме, в пункте К, через 14 часов может грозить опасность. Взяв с собой карту, он немедленно выехал на помощь. Числа на рисунке обозначают время движения (в часах) от пункта до пункта. Успеет ли рыцарь спасти Прекрасную Даму? (Ответ запишите в форме: Нет АБЕК 17 или Да АБЕК 17)



г

14. Записать символически следующие высказывания:

1). Если он хочет достигнуть цели, он должен много знать и быть удачливым.

2). Он удачлив и богат, следовательно, он популярен.

3). У меня быстродействующий компьютер и я закончу проект вовремя и сдам экзамен.

4). Если он не выиграет в лотерею или не купит компьютер, то праздновать всю ночь не будет.

5). Натуральное число не может быть одновременно и простым, и составным.

6). Параллелограмм является квадратом только и если только он – прямоугольник и все его стороны равны.

7). Я сдам экзамен по математике, если хорошо подготовлюсь или преподаватель будет в хорошем настроении.

8). Петр встанет и уйдет или Иван уйдет.

9). Линии бывают прямыми или ломаными.

15. Проверьте равносильны ли следующие формулы:

$x \,\&\, \overline{y} \to 0$ и $x \to y$ .

16. Герой повести Носова «Незнайка в Солнечном городе» Пачкуля Пестренький придерживался твердого принципа: Никогда не умываться и ничему не удивляться». Если он отступит от своего принципа, то он обязательно:

1) станет удивляться всему подряд;

2) будет каждый день умываться;

3) каждый день будет умываться или удивляться;

4) хоть раз умоется или чему-то удивится;

5) каждый день будет умываться и всему удивляться.

При решении данной задачи переведите данные высказывания на язык логики высказываний и далее используйте правила логического вывода.

17. Ученики 6-го класса решали две задачи. Проверив работы, учитель составил четыре списка:

1) список учеников, решивших первую задачу;

2) список учеников, решивших ровно одну задачу;

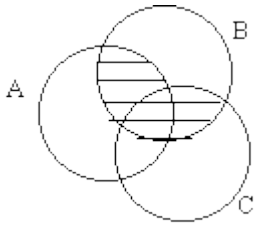
3) список учеников, решивших хотя бы одну задачу;

4) список учеников, решивших обе задачи.

Оказалось, что все эти списки различны. Какой из списков самый длинный?

При решении данной задачи переведите данные высказывания на язык логики высказываний и далее используйте правила логического вывода.

18. Выразить через множества A, B, C множество E, которому соответствует заштрихованная область.




19. Пусть U={1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}, A={1, 2, 3, 4, 5}, B={2, 4, 6, 8}, C={1, 3, 5, 7}, D={1, 2, 4, 5, 7, 8}. Найти $(D \setminus A) \cap (B \cup C) \cup (C \setminus D)$.

20. Докажите равенство логических формул, используя таблицы истинности:

а) $(x \leftrightarrow y)\ \&\ (x \vee y) = x \wedge y$,

б) $x \wedge y = \overline{\bar{x} \vee \bar{y}}$,

в) $x \vee y = \bar{x} \rightarrow y$,

г) $(x \leftrightarrow y) \wedge (x \vee y) = (x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow x) \wedge (x \vee y)$

21. Докажите равенство логических формул:

$x \rightarrow (y \rightarrow x) = 1$

22. Пусть

A — множество делителей числа 15;

B — множество простых чисел, меньших 10;

C — множество четных чисел, меньших 9.

Перечислить элементы этих множеств и найти: а) $A \cup B$ ; б) $A \cap C$ ; в) $B \cap C$ ; г) $(A \cup C) \cap B$ ; д) $C \setminus A$.

23. Записать множества A, B и C и найти: а) $A \cup B$; б) $B \cap C$; в) $(A \cup B) \cap C$; г) $A \cap B \cap C$, если A — множество четных чисел x, $3 < x < 10$ ; B — множество делителей числа 21; C — множество простых чисел, меньших 12.

24. Составить таблицы истинности для формул: а) $x \vee y$; б) $(x \wedge y) \vee z$; в) $(x \rightarrow y) \vee (x \rightarrow (y \wedge x))$.

25. Постройте матрицу инцидентности для неориентированного графа:

