

Министерство просвещения РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Глазовский государственный инженерно-педагогический университет  
имени В.Г. Короленко»

Утверждена  
на заседании ученого совета университета

«21» апреля 2025 г. протокол № 9  
Приказ № 45 от 21 апреля 2025 г.

Ректор Я.А. Чиговская-Назарова

**АДАПТИРОВАННАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
(для лиц с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата)**

**ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ**

|   |   |
|---|---|
| Уровень основной профессиональной образовательной программы | Бакалавриат                                   |
| Направление подготовки                                      | 09.03.01 Информатика и вычислительная техника |
| Направленность (профиль)                                    | Информатика и вычислительная техника          |
| Форма обучения  | Очная   |
| Семестр(ы)  | 4   |

Глазов 2025

# 1. Цель и задачи изучения дисциплины

## 1.1. Цель и задачи изучения дисциплины

**Цель изучения дисциплины** – формирование у студентов компетенций путем освоения фундаментальных теоретических знаний по теории дифференциальных уравнений, формирование способностей применения фундаментальных знаний, полученных в области математических наук, представлений о способах осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применении системного подхода для решения задач и их использование их в профессиональной деятельности.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- способствовать развитию у студентов представлений о методах, принципах критического анализа и оценки современных научных достижений, об основах системного подхода при решении поставленных задач в теории дифференциальных уравнений;
- способствовать изучению основ теории дифференциальных уравнений для решения стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;
- способствовать развитию у студентов представлений о методах и принципах выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач

Программа адаптирована для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (ОДА) с учетом их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий обучения.

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Код компетенции                  | УК-1  |
| Формулировка компетенции         | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач  |
| Индикатор достижения компетенции | ИУК 1.1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа<br>ИУК 1.2 Уметь: применять методики поиска, сбора, обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников<br>ИУК 1.3 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач |

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Код компетенции                  | ОПК-1   |
| Формулировка компетенции         | Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;  |
| Индикатор достижения компетенции | ИОПК 1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования<br>ИОПК 1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования<br>ИОПК 1.3 Владеть: навыками теоретического и |

|  |  |
|--|--|
|  | экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности |
|--|--|

### 1.3. Воспитательная работа

| Направление воспитательной работы   | Типы задач                      | Формы работы   |
|---|---------------------------------|--|
| формирование у обучающихся осознания социальной значимости своей будущей профессии, мотивации к осуществлению профессиональной деятельности | производственно-технологический | участие обучающихся в образовательных интенсивах, как в профессионально ориентированной, так и в социально значимой деятельности |
| научно-исследовательская работа обучающихся   | производственно-технологический | исследовательская деятельность студентов (публикация статей, выступление с докладом)   |

### 1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» относится к обязательной части учебного плана. Для освоения дисциплины используются знания, полученные при изучении «Математического анализа», «Алгебры и геометрии». Знания и умения, формируемые в процессе изучения дисциплины, будут использоваться в дальнейшем при освоении «Вычислительной математики», «Компьютерного моделирования».

### 1.5. Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

Для лиц с нарушениями функций ОДА используется электронное обучение, дистанционные технологии. Для поддержки курса используется сайт: <http://moodle.ggpi.org>.

## 2. Объем дисциплины

| Вид учебной работы по семестрам     | Всего, зачетных единиц | Академ. часы | Из них в форме практической подготовки |
|-------------------------------------|------------------------|--------------|--|
| Общая трудоемкость дисциплины       | 3                      | 108          |  |
| <b>СЕМЕСТР 4</b>                    |                        |              |  |
| Контактная работа с преподавателем: |                        |              |  |
| Аудиторные занятия (всего)          |                        | 54           |  |
| Занятия лекционного типа            |                        | 14           |  |
| Лабораторные работы                 |                        | -            |  |
| Занятия семинарского типа           |                        | -            |  |
| Практические занятия                |                        | 30           |  |
| КСР                                 |                        | 10           |  |
| Самостоятельная работа обучающихся  |                        | 54           |  |
| Вид промежуточной аттестации: Зачет |                        | 0            |  |

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| №<br>п/п  | Разделы и темы дисциплины<br>Семестр   | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов,<br>и трудоемкость<br>(в академических часах) |     |      |       |     |     |
|-----------|--|--|-----|------|-------|-----|-----|
|           |  | всего  | ауд | лекц | практ | КСР | СРС |
| СЕМЕСТР 4 |  |  |     |      |       |     |     |
| 1.        | Введение в теорию дифференциальных уравнений                                     | 8  | 4   | 2    | 2     |     | 4   |
| 2.        | Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка                         | 32   | 16  | 2    | 10    | 4   | 16  |
| 3.        | Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка        | 12   | 6   | 2    | 2     | 2   | 6   |
| 4.        | Линейные дифференциальные уравнения высших порядков                              | 12   | 6   | 2    | 4     |     | 6   |
| 5.        | Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами | 20   | 10  | 2    | 6     | 2   | 10  |
| 6.        | Вопросы существования решений дифференциальных уравнений                         | 8  | 4   | 2    | 2     |     | 4   |
| 7.        | Системы линейных дифференциальных уравнений                                      | 16   | 8   | 2    | 4     | 2   | 8   |
|           | Всего  | 108  | 54  | 14   | 30    | 10  | 54  |

### 3.2. Занятия лекционного типа

Для лиц с нарушениями функций ОДА лекция сопровождается текстом с увеличенным шрифтом или усиливающей звуковой аппаратурой.

Занятия, при возможности, проводятся в мультимедийной аудитории, где имеется возможность подкрепления основных положений лекционного материала необходимым иллюстративным материалом (письменная презентация ключевых вопросов, являющихся темой обсуждения во время беседы; использование необходимых электронных видеоматериалов для иллюстрирования вопросов и контекста обсуждаемой проблемы, и т.п.). Есть возможность предоставлять необходимый учебный материал электронно для последующей самостоятельной работы с ним.

При объяснении материала мысли излагаются четко и лаконично (в простые предложения), информация подается в виде небольших логически и по смыслу законченных фрагментов.

#### СЕМЕСТР 4

##### Лекция 1.

##### **Тема: Введение в теорию дифференциальных уравнений**

Краткая аннотация к лекции.

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения. Основные понятия: порядок и степень дифференциального уравнения, его решение, задача Коши, понятие общего решения, интегральные кривые. Уравнение первого порядка, разрешенное относительно производной. Поле направлений, изоклины.

Лекция 2.

**Тема: Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка**

Краткая аннотация к лекции.

Уравнения с разделяющимися переменными и уравнения, сводящиеся к ним. Понятие однородной функции  $n$ -го порядка. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения, сводящиеся к однородным. Примеры. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Примеры.

Лекция 3.

**Тема: Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка**

Краткая аннотация к лекции.

Некоторые типы уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка. Примеры.

Лекция 4.

**Тема: Линейные дифференциальные уравнения высших порядков**

Краткая аннотация к лекции.

Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Свойства решений линейного однородного уравнения. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского. Структура общего решения линейного однородного уравнения. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения.

Линейное однородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами второго порядка. Случай простых корней. Случай кратных корней. Случай комплексно-сопряженных корней. Теорема об общем решении. Обобщение на случай однородного уравнения  $n$ -го порядка. Примеры.

Лекция 5.

**Тема: Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами**

Краткая аннотация к лекции.

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами второго порядка. Метод вариации произвольных постоянных при нахождении частных решений. Интегрирование линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Примеры.

Лекция 6.

**Тема: Вопросы существования решений дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений.**

Краткая аннотация к лекции.

Теоремы существования и единственности решения (без доказательства). Особые решения. Уравнения Лагранжа и Клеро. Огибающие семейства кривых. Примеры.

Лекция 7.

**Тема: Системы линейных дифференциальных уравнений.**

Краткая аннотация к лекции.

Нормальные системы дифференциальных уравнений. Общие методы интегрирования систем дифференциальных уравнений. Однородные линейные системы. Примеры.

### 3.3. Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены

### 3.4. Практические занятия

Для лиц с нарушениями функций ОДА материал в электронном виде можно найти по адресу: <http://moodle.ggpi.org>.

Выполнение практических работ проводятся в микрогруппах или парами, в которых присутствует смешанный состав обучающихся: в паре – один обычный обучающийся и один обучающийся с двигательным нарушением; микрогруппа включает одного обучающегося с двигательным нарушением и несколько обычных обучающихся.

В ходе практического занятия используются следующие методы:

- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала.

#### СЕМЕСТР 4

Практическое занятие 1.

**Тема: Введение в теорию дифференциальных уравнений**

Перечень заданий: решение базовых задач.

Практическое занятие 2.

**Тема: Уравнения с разделяющимися переменными**

Перечень заданий: решение базовых задач.

Практическое занятие 3.

**Тема: Однородные дифференциальные уравнения**

Перечень заданий: решение базовых задач.

Практическое занятие 4.

**Тема: Уравнения, сводящиеся к однородным**

Перечень заданий: решение базовых задач.

Практическое занятие 5.

**Тема: Линейные дифференциальные уравнения. Уравнения Бернулли**

Перечень заданий: решение базовых задач.

Практическое занятие 6.

**Тема: Уравнения в частных производных**

Перечень заданий: решение базовых задач.

Практическое занятие 7.

**Тема: Интегрирующий множитель**

Перечень заданий: решение базовых задач.

Практическое занятие 8.

**Тема: Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка**

Перечень заданий: решение базовых задач.

Практическое занятие 9.

**Тема: Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка**

Перечень заданий: решение базовых задач.

Практическое занятие 10.

**Тема: Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами**

Перечень заданий: решение базовых задач.

Практическое занятие 11.

**Тема: Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами**

Перечень заданий: решение базовых задач.

Практическое занятие 12.

**Тема: Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами**

Перечень заданий: решение базовых задач.

Практическое занятие 13.

**Тема: Вопросы существования решений дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений**

Перечень заданий: решение базовых задач.

Практическое занятие 14.

**Тема: Системы линейных дифференциальных уравнений**

Перечень заданий: решение базовых задач.

Практическое занятие 15.

**Тема: Системы линейных дифференциальных уравнений**

Перечень заданий: решение базовых задач.

### **3.5. Лабораторные работы**

Учебным планом не предусмотрены

### **3.6. Контроль самостоятельной работы**

Для лиц с нарушениями функций ОДА материал в электронном виде можно найти по адресу: <http://moodle.ggpi.org>.

Для лиц с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата учебно-методическое обеспечение для контроля самостоятельной работы обучающихся по дисциплине предъявляется (по выбору обучающегося): устно, письменно на бумаге или на компьютере, в форме тестирования, электронных тренажеров и т.п.

Конкретные формы и виды самостоятельной работы обучающихся с нарушениями функций ОДА устанавливаются преподавателем с учетом индивидуальных психофизических особенностей. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

Самостоятельная работа включает следующие виды деятельности: работа с книгой и другими источниками информации, планы-конспекты; реферативные (воспроизводящие), реконструктивно-вариативные, эвристические, творческие самостоятельные работы; проектные работы; дистанционные технологии.

Уделяется внимание индивидуальной работе. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету становятся важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся с нарушениями функций ОДА.

#### СЕМЕСТР 4

Контроль самостоятельной работы 1.

**Тема: Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка**

Перечень заданий: решение базовых задач.

Контроль самостоятельной работы 2.

**Тема: Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка**

Перечень заданий: решение базовых задач.

Контроль самостоятельной работы 3.

**Тема: Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка**

Перечень заданий: решение базовых задач.

Контроль самостоятельной работы 4.

**Тема: Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами**

Перечень заданий: решение базовых задач.

Контроль самостоятельной работы 5.

**Тема: Системы линейных дифференциальных уравнений**

Перечень заданий: решение базовых задач.

#### 3.7. Самостоятельная работа студентов

Рекомендуемые формы самостоятельной работы студентов: закрепление материала по конспекту лекции, подготовка к практическим занятиям, подготовка презентаций к докладам, подготовка к различным формам промежуточной и итоговой аттестации.

### 4. Фонд оценочных средств

Формы текущего контроля, промежуточной аттестации и поститоговый контроль для лиц с нарушениями функций ОДА устанавливаются с учетом их психофизиологических особенностей. При необходимости все виды аттестации проходит в несколько этапов.

Текущий контроль результатов обучения осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, а также выполнения индивидуальных работ и домашних заданий, или в режиме тренировочного тестирования в целях получения информации о выполнении обучаемым требуемых действий в процессе учебной деятельности; правильности выполнения требуемых действий; соответствии формы действия данному этапу усвоения учебного материала; формировании действия с должной мерой обобщения, освоения и т.д.



Формы и сроки проведения промежуточного контроля определяются преподавателем с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Для лиц с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата формами текущего контроля, промежуточной аттестации и поститогового контроля используются (в зависимости от индивидуальных особенностей и потребностей):

- устный ответ;
- письменный ответ;
- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

При проведении всех форм контроля учитываются психофизическое развитие и ограничения здоровья. Время выполнения заданий для лиц с нарушениями функций ОДА может быть увеличено, но не более чем на 30 минут.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата материалы ко всем видам аттестации предъявляться (в зависимости от индивидуальных особенностей и потребностей):

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

#### **Рекомендуемые формы контроля и оценки результатов обучения лиц с нарушением функций ОДА:**

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

ФОС включает оценочные средства текущего, промежуточного и поститогового контроля (Приложение 1).

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **5.1. Основная литература**

1. Боровских, А. В. Дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. В. Боровских, А. И. Перов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01777-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451405> (дата обращения: 31.03.2025). Вельмисов, П. А.
2. Боровских, А. В. Дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А. В. Боровских, А. И. Перов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва :

Издательство Юрайт, 2020. — 274 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02097-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452068> (дата обращения: 31.03.2025).

3. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / П. А. Вельмисов, Ю. В. Покладова, Т. Б. Распутько. — Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2017. — 132 с. — ISBN 978-5-9795-1771-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106090.html> (дата обращения: 31.03.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **5.2. Дополнительная литература**

1. Королев, А. В. Дифференциальные и разностные уравнения : учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9896-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470029> (дата обращения: 31.03.2025).

2. Муратова, Т. В. Дифференциальные уравнения : учебник и практикум для вузов / Т. В. Муратова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 435 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01456-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468795> (дата обращения: 31.03.2025).

3. Плужникова, Е. Л. Математический анализ: дифференциальные уравнения : учебное пособие / Е. Л. Плужникова, Б. Г. Разумейко. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2011. — 238 с. — ISBN 978-5-87623-549-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98865.html> (дата обращения 31.03.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

1. Обучающиеся с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата обеспечены печатными и электронными ресурсами в форме, адаптированной к ограниченным возможностям здоровья и восприятия информации:

- в печатной форме
- в форме электронного документа
- в форме аудиофайла

2. Каждому обучающемуся с нарушениями функций ОДА обеспечен доступ к библиотечным ресурсам и сети Интернет и предоставлен не менее чем одним учебным, методическим и (или) электронным изданием в форме, адаптированной к ограничениям здоровья.

3. Для обучения лиц с нарушениями функций ОДА комплектация библиотечного фонда осуществляется электронными изданиями основной и дополнительной литературы по дисциплинам.

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **6.1 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <https://search.rsl.ru/#ff=21.01.2020&s=fdatedesc> — Открытый библиотечный портал Российской государственной библиотеки, где представлены полнотекстовые источники, доступные для ознакомления.

2. <http://window.edu.ru> – информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», позволяет найти необходимую литературу и информацию

## **6.2. Перечень необходимых профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Электронная библиотечная система «IPR SMART». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

Электронная библиотечная система «Юрайт». Режим доступа: <https://urait.ru>

Электронно-библиотечная система «Лань» (раздел «Сетевая электронная библиотека педагогических вузов»). Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система «Руконт». Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/search>

Межвузовская электронная библиотека. Режим доступа: <https://icdlib.nspu.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

Национальная электронная детская библиотека. Режим доступа: <https://arch.rgdb.ru/xmlui/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru>

Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. Режим доступа: <https://www.prilib.ru>

Polpred.com Обзор СМИ. Режим доступа: <https://polpred.com>

## **7. Методические указания и учебно-методическое обеспечение для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина реализуется в соответствии с указаниями «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при освоении дисциплины», размещенными в ЭИОС университета ([eios.ggpi.org](http://eios.ggpi.org)).

Методические рекомендации для работы с инвалидами и лицами с ОВЗ размещены в ЭИОС университета ([eios.ggpi.org](http://eios.ggpi.org)).

## **8. Материально-техническая база, программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебный корпус \_\_\_\_, аудитории(я) \_\_\_\_.

Полный перечень материально-технической базы и программного обеспечения размещены в ЭИОС университета ([eios.ggpi.org](http://eios.ggpi.org)).

Образовательная среда организации, организация рабочих мест обучающихся, технические и программные средства общего и специального назначения соответствуют Методическим рекомендациям по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утв. Министерством образования и науки РФ 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), а именно:

- наличие компьютерной техники, адаптированной для инвалидов со специальным программным обеспечением, альтернативных устройств ввода информации и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата;

- для студентов с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройств ввода информации (при необходимости);
- используются специальные возможности операционной системы Windows, такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст, настройка действий Windows при вводе с помощью клавиатуры или мыши.

Для студентов с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата предусмотрено расположение рабочих мест в первых рядах у окна и в среднем ряду.

### 9. Рейтинг-план оценки успеваемости студентов

| Дисциплина/ семестр                   | Объем аудиторной работы |       |     | Виды текущей аттестационной аудиторной и внеаудиторной работы  | Максимальное (норматив) количество баллов         | Поощрение  | Штрафы   | Итоговая форма отчета (мин. балл)                        |
|---------------------------------------|-------------------------|-------|-----|--|---|--|--|--|
|                                       | лк                      | практ | КСР |  |   |  |  |  |
| Дифференциальные уравнения/ 4 семестр | 14                      | 30    | 10  | 1. Контроль посещаемости лекций<br>2. Контроль посещаемости практических занятий и занятий КСР<br>3. Работа на практических занятиях и занятиях КСР<br><br><u>Контрольные мероприятия</u><br>1. Контрольная работа<br>2. Тест<br><br><u>Компенсационные мероприятия</u><br>1. Письменное сообщение по темам практических занятий | 14<br><br>40<br><br>100<br><br>30<br>25<br><br>10 | +1 балл за дополнения;<br>+3 балла за подготовку дополнительного методического материала | –3 балла за невыполнение в установленные сроки | Допуск к зачету – 50%,<br><br>«автомат» при зачете – 70% |
| ИТОГО                                 |                         |       |     |  | 209 (без компенсации)                             |  |  |  |

**Лист регистрации изменений и дополнений к РПД**  
(фиксируются изменения и дополнения перед началом учебного года,  
при необходимости внесения изменений на следующий год –  
оформляется новый лист изменений)

| №<br>п.п. | Содержание изменения | Дата, номер<br>протокола<br>заседания<br>кафедры.<br>Подпись<br>заведующего<br>кафедрой | Дата, номер<br>протокола<br>заседания совета<br>факультета.<br>Подпись декана<br>факультета |
|-----------|----------------------|---|---|
| 1.        |                      |   |   |
| 2.        |                      |   |   |
| 3.        |                      |   |   |
| 4.        |                      |   |   |
| 5.        |                      |   |   |
| 6.        |                      |   |   |

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

### 1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и поститогового контроля по дисциплине

1.1. Настоящий Фонд оценочных средств(ФОС) по дисциплине «Дифференциальные уравнения» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины «Дифференциальные уравнения» (РПД). На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

1.2. Оценивание всех видов контроля(текущего, промежуточного, поститогового) осуществляется по 4-х балльной шкале.

1.3. Результаты оценивания текущего контроля учитываются в рейтинге.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Код компетенции                  | УК-1  |
| Формулировка компетенции         | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач  |
| Индикатор достижения компетенции | ИУК 1.1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа<br>ИУК 1.2 Уметь: применять методики поиска, сбора, обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников<br>ИУК 1.3 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач |

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Код компетенции                  | ОПК-1   |
| Формулировка компетенции         | Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;   |
| Индикатор достижения компетенции | ИОПК 1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования<br>ИОПК 1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования<br>ИОПК 1.3 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности |

### 3. Содержание оценочных средств текущего контроля и критерии их оценивания

3.1. Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в следующих формах: контрольная работа, тест

3.2. Формы текущего контроля и критерии их оценивания

Форма контроля 1 - Типовая контрольная работа

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ОПК-1: ИОПК-1.1. ИОПК-1.2. ИОПК-1.3.

Время выполнения заданий: 60 минут.

Критерии оценивания: обучающимся предлагаются для решения шесть задач.

Для получения оценки «отлично» необходимо решить 5 – 6 задач.

Для получения оценки «хорошо» необходимо решить 4 задачи.

Для получения оценки «удовлетворительно» необходимо решить 3 задачи.

1. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $(xy^2 + x)dx + (y - x^2y)dy = 0$ , удовлетворяющее начальным условиям  $y(0) = 0$ .
2. Найдите общее решение дифференциального уравнения  $y' + 2xy = e^{-x^2}$ .
3. Проинтегрируйте уравнение  $y' = \frac{y}{x} + tg \frac{y}{x}$ .
4. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y'' = \sin x \cdot \cos x$ , удовлетворяющее начальным условиям  $y\left(\frac{\pi}{2}\right) = y'\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$ .
5. Найдите общее решение дифференциального уравнения  $xy''' + 2y'' = 3$ .
6. Найдите общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 9y = 3 \cos 3x$ .

Форма контроля 2 – Типовой тест

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1: ИУК-1.1. ИУК-1.2. ИУК-1.3.

Время выполнения заданий: 45 минут.

Критерии оценивания: за каждое задание выставляется 1 балл, максимальный балл за всю работу 25 баллов.

| Процент выполнения заданий | Оценка              |
|----------------------------|---------------------|
| 0 – 49                     | Неудовлетворительно |
| 50 – 69                    | Удовлетворительно   |
| 70 – 89                    | Хорошо              |
| 90 – 100                   | Отлично             |

1. Даны дифференциальные уравнения:

1)  $x^3y' + 8y - x + 5 = 0$

2)  $y^2 \frac{dy}{dx} + x = 0$

3)  $2x \frac{d^2y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y = 0$

4)  $x \frac{d^2y}{dx^2} + xy + y^2 = y$

Дифференциальными уравнениями первого порядка среди них являются...

А) 1 и 4

Б) 1 и 2

В) 2 и 4

Г) 3.

2. Уравнение  $y' = \frac{y}{x} + tg \frac{y}{x}$  является...

А) уравнением Бернулли

Б) уравнением с разделяющимися переменными

В) однородным дифференциальным уравнением

Г) линейным неоднородным дифференциальным уравнением первого порядка.



3. Общий интеграл дифференциального уравнения первого порядка  $F(x, y, y') = 0$  имеет вид...

A)  $y = x + C$

Б)  $y = \varphi(x, C_1, C_2)$

В)  $y = y' + C$

Г)  $\Phi(x, y, C) = 0$

4. Укажите линейное уравнение среди дифференциальных уравнений

A)  $2xyy' - y^2 + x = 0$

Б)  $y + y' = \frac{e^{-x}}{1-x}$

В)  $y' + \sqrt{xy} = 0$

Г)  $xy'' = \sin xy$

5. Укажите общее решение дифференциального уравнения  $xy' = 1$ .

A)  $y = \ln|x| + C$

Б)  $y = e^{Cx}$

В)  $y = \ln|x + C|$

Г)  $y = 5 - 2x$

6. Выполнение условия  $\frac{\partial P}{\partial y} = \frac{\partial Q}{\partial x}$  для дифференциального уравнения

$P(x, y)dx + Q(x, y)dy = 0$  означает, что данное уравнение...

A) линейное

Б) однородное

В) в полных дифференциалах

Г) уравнение Бернулли.

7. Какая из данных функций

A)  $y = e^x + C$

Б)  $y = \sin x$

В)  $y = \cos x$

Г)  $y = x + 1$

удовлетворяет уравнению  $y' = y - x$ ?

8. Если  $y(x)$  – решение уравнения  $y' = \frac{y}{x}$ , удовлетворяющее условию  $y(1) = 1$ , тогда  $y(2)$  равно...

A) 0

Б) 2

В) 10

Г) 15.

9. Общим интегралом уравнения  $y' = \frac{3x^2}{y}$  будет...

A)  $\frac{y^2}{2} = x^3 + C$

Б)  $\sin x + \cos y = 0$

В)  $e^x - 3y = C$

Г)  $x + y = 0$

10. Частное решение дифференциального уравнения  $(1 + e^x)y' = y \cdot e^x$  при  $y(0) = 1$  имеет вид...

A)  $y = 2(1 + e^x)$

Б)  $y = -2(1 + e^x)$

В)  $y = \frac{1+e^x}{2}$

Г)  $y = 1 + e^x$

11. Общим решением дифференциального уравнения  $y' + \frac{y}{x} = 2x$  будет функция...

A)  $y = x^2 + x + 1$

Б)  $y = e^x - 5$

В)  $y = \sin x + \cos x$

Г)  $y = \frac{2}{3}x^2 + \frac{C}{x}$

12. Порядок дифференциального уравнения  $(y'')^5 + xy''' + x^2 + 5y' = 0$  равен ...

A) 2

Б) 3

В) 1

Г) 5

13. Укажите вид общего решения дифференциального уравнения

$F(x, y, y', y'', \dots, y^{(n)}) = 0$

A)  $y = \varphi(x, C)$

Б)  $y = \varphi(x) + C$

В)  $y = \varphi(x, C_1, C_2)$

Г)  $y = \varphi(x, C_1, C_2, \dots, C_n)$

14. Общее решение дифференциального уравнения  $y''' = x + 2$  имеет вид...

A)  $y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{3}x^3 + \frac{C_1x^2}{2} + C_2x + C_3$

Б)  $y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{3}x^3 + C$

В)  $y = x^4 + \frac{1}{6}x^3 + \frac{C_1x^2}{2} + C_2x + C_3$

Г)  $y = x^4 + x^3 + C_1x^2 + C_2x + C_3$

15. Дано дифференциальное уравнение  $xy''' - y'' = 0$ . С помощью подстановки  $y'' = p(x)$  получим уравнение...

A)  $xp' - p = 0$

Б)  $p' = xp$

В)  $xp'' = p$

Г)  $xy' - p = 0$

16. Общим решением дифференциального уравнения  $y'' - 3y'/x = 0$  является...

1)  $y = C_1x^4 + C_2$

2)  $y = \lfloor 3x \rfloor^{4+1}$

3)  $y = \sin x + C$

4)  $y = Ce^x$

17. Среди приведенных дифференциальных уравнений укажите все те уравнения, порядок которых можно понизить подстановкой  $y' = p(x)$ :

1)  $y'' = y' + x$

2)  $y'' = y' + y$

3)  $y'' \cdot y' \cdot y = y^2 + 1$

4)  $y'' \cdot y' \cdot x = x^2 + 1$

A) 1 и 2

Б) 2 и 3

В) 3 и 4

Г) 1 и 4.

18. Для данного дифференциального уравнения  $y''' + y'' + 5y' + 10y = 0$  укажите соответствующее ему характеристическое уравнение.

A)  $k^3 + k^2 + 5k = 0$

Б)  $10k = 0$

В)  $k^3 + k^2 + 5k + 10 = 0$

Г)  $5k + 10 = 0$

19. Дано дифференциальное уравнение  $y'' - 4y' + 2y = 0$ . Корни соответствующего характеристического уравнения будут...

A) действительные и различные

Б) действительные и равные

В) комплексно-сопряженные

Г) корней нет.

20. Общим решением дифференциального уравнения  $y'' + 2y' + 5y = 0$  является функция ...

A)  $y = e^x(C_1 \cos 4x + C_2 \sin 4x)$

Б)  $y = e^x(C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x)$

В)  $y = C_1e^{-3x} + C_2e^x$

Г)  $y = e^{-x}(\cos x + \sin x)$

21. Функция  $y = C_1e^{2x} + C_2e^{-x}$  является общим решением линейного однородного дифференциального уравнения. Тогда его характеристическое уравнение имеет вид...

A)  $k^2 + k - 6 = 0$

Б)  $k^2 + k - 2 = 0$

В)  $k^2 + 3k - 4 = 0$

Г)  $k^2 - k - 2 = 0$

22. Дано линейное неоднородное дифференциальное уравнение

$$y'' - 5y' + 8y = \cos x - \sin x$$

Частное решение методом подбора следует искать в виде...

A)  $\bar{y} = A \cos x + B \sin x$

Б)  $\bar{y} = e^x(A \cos x + B \sin x)$

В)  $\bar{y} = A(\cos x - \sin x)$

Г)  $\bar{y} = Ax(\cos x + \sin x)$

23. Укажите общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 4y = 0$ .

A)  $y = C_1e^{2x} + C_2xe^{2x}$

Б)  $y = C_1e^{-2x} + C_2xe^{-2x}$

В)  $y = C_1e^{2x} + C_2e^{-2x}$

Г)  $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x$

24. Укажите общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 4y' + 4y = 0$ .

A)  $y = C_1e^{2x} + C_2xe^{2x}$

Б)  $y = C_1e^{-2x} + C_2xe^{-2x}$

$$B) y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x}$$

$$Г) y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x$$

25. Для линейного неоднородного дифференциального уравнения  $y'' + 4y = 10x^2 + 1$  укажите вид частного решения с неопределенными коэффициентами.

$$A) \bar{y} = Ax + B$$

$$Б) \bar{y} = Ax^2 + Bx + C$$

$$B) \bar{y} = 10x$$

$$Г) \bar{y} = x + 10$$

### 3.3. Методические указания по проведению процедуры текущего контроля

1. Текущий контроль проводится на протяжении всего семестра.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов текущего контроля проводятся преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия.
4. Результаты текущего контроля учитываются в рейтинге по дисциплине.  
Все материалы, полученные от обучающихся в ходе текущего контроля (контрольная работа, диктант, тест, организация дискуссии, круглого стола, доклад, реферат, отчет по лабораторной работе, отчет по педагогической практике и т.п.), должны храниться в течение текущего семестра на кафедрах.
5. Считать, что положительные результаты текущего контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций индикаторов достижения компетенций(этапов формирования компетенций).

## 4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации и критерии их оценивания

4.1. Промежуточная аттестация проводится в виде: зачета (4 сем.).

4.2. Содержание оценочного средства. Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1, ИУК 1.1, ИУК 1.2, ИУК 1.3, ОПК-1, ИОПК 1.1, ИОПК 1.2, ИОПК 1.3

### Примерные вопросы к зачёту

1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
2. Основные понятия теории дифференциальных уравнений: обыкновенное дифференциальное уравнение, его порядок и степень, решение дифференциального уравнения, начальные условия, задача Коши, общее и частное решения и интегралы. Примеры.
3. Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним. Примеры.
4. Однородные уравнения. Примеры.
5. Линейные уравнения и уравнения Бернулли. Примеры.
6. Уравнения в полных дифференциалах. Примеры.
7. Интегрирующий множитель. Примеры.
8. Существование и единственность решения задачи Коши.
9. Понятия особого решения и особой точки. Примеры.
10. Огибающие семейства кривых. С-дискриминантные и р-дискриминантные кривые.
11. Некоторые уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
12. Свойства решений линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка.
13. Определитель Вронского. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка.
14. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка, структура их общего решения.

15. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Примеры.
16. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных.
17. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод неопределённых коэффициентов. Примеры.
18. Понятие о системах обыкновенных дифференциальных уравнений. Нормальные системы. Примеры.
19. Общие методы интегрирования систем дифференциальных уравнений. Примеры.

#### Примерные задания к зачету

1. Найдите общее решение дифференциального уравнения  $(y + xy)dx + (x - xy)dy = 0$ .
2. Найдите решение дифференциального уравнения  $(x^2 - y^2)dx + 2xydy = 0$ .
3. Найдите решение дифференциального уравнения  $y' + 2xy = 2x$ .
4. Найдите решение дифференциального уравнения  $y' = \frac{5-2xy}{3y^2+x^2}$ .
5. Найдите решение дифференциального уравнения  $y'' - 5y' + 6y = 0$ .
6. Найдите решение дифференциального уравнения  $y'' - 2y' + y = x - 4$ .

#### 4.3. Критерии оценивания

Зачет выставляется по результатам рейтинга. Если обучающийся набрал недостаточное количество баллов, то он сдает зачет.

#### Шкала оценивания для зачета:

| Уровни освоения компетенции (-ий) | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)   | Академическая оценка | % освоения (рейтинговая оценка) |
|-----------------------------------|---|----------------------|---------------------------------|
| Сформирована                      | Студент показал достаточно прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты. | Зачтено              | 50-100                          |
| Не сформирована                   | При ответе выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.                                    | Не зачтено           | менее 50                        |

#### 4.4. Методические указания по проведению процедуры промежуточной аттестации

1. Сроки проведения процедуры оценивания: на последнем занятии по предмету. Если обучающийся по результатам рейтинговой системы не набирает нужное количество баллов, зачет согласно требованиям.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов промежуточной аттестации проводится преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется: по окончании ответа студента и фиксируется в зачетной книжке и экзаменационной ведомости.

4. При наличии письменных ответов обучающихся, полученных в ходе экзаменационной сессии, материалы хранятся в течение месяца после завершения сессии на кафедрах.
5. Порядок выполнения и защиты курсовой работы регламентирован «Положением о курсовой работе ФГБОУ ВО «Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В.Г. Короленко».
6. Считать, что положительные результаты промежуточного контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

## **5. Содержание оценочных средств для проверки сформированности компетенций и индикаторов достижения компетенций (поститоговый контроль) и критерии их оценивания**

Задания для проверки компетенции и индикаторов достижения компетенций УК-1: ИУК-1.1, ИУК-1.2, ИУК-1.3.

| Код компетенции                  | УК-1   |
|----------------------------------|--|
| Формулировка компетенции         | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач   |
| Индикатор достижения компетенции | <p>ИУК 1.1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа</p> <p>ИУК 1.2 Уметь: применять методики поиска, сбора, обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников</p> <p>ИУК 1.3 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач</p> |

Время выполнения заданий: 15 минут

1. Какое из уравнений не является обыкновенным дифференциальным уравнением?

- а)  $xy'' = 0$ ;
- б)  $dy = 4ydx$ ;
- в)  $y \cdot \sin x = 0$ ;
- г)  $\cos x \cdot x''' = 3$ .

2. Порядком дифференциального уравнения называют ...

- а) наивысшую степень одной из производных уравнения;
- б) наивысший порядок производных уравнения;
- в) сумму всех порядков производных, входящих в уравнение;
- г) сумму всех степеней производных, входящих в уравнение.

3. Общий интеграл дифференциального уравнения первого порядка  $F(x, y, y') = 0$  имеет вид...

- а)  $y = x + C$ ;
- б)  $y = \varphi(x, C_1, C_2)$ ;
- в)  $y = y' + C$ ;
- г)  $\Phi(x, y, C) = 0$ .

4. Общим решением дифференциального уравнения  $xy' = 1$  является функция ...

а)  $y = \ln |x| + C$ ;

б)  $y = e^{Cx}$ ;

в)  $y = \ln |x + C|$ ;

г)  $y = 5 - 2x$ .

5. Для дифференциального уравнения  $y'''' + y'' + 5y' + 10y = 0$  характеристическим будет уравнение ...

а)  $k^3 + k^2 + 5k = 0$ ;

б)  $10k = 0$ ;

в)  $k^3 + k^2 + 5k + 10 = 0$ ;

г)  $5k + 10 = 0$ .

6. Установите соответствие между дифференциальным уравнением и его видом:

1. Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка

а)  $2xy' - y = 3x^2$ .

2. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка

б)  $y' = e^{\frac{y}{x}} + \frac{y}{x}$ .

3. Однородное дифференциальное уравнение первого порядка

в)  $\cos x \cdot \sin y \cdot dy - \cos y \cdot \sin x \cdot dx = 0$ .

4. Уравнение с разделяющимися переменными

г)  $y'' - 6y' + 13y = 0$ .

7. Установите соответствие между дифференциальным уравнением и его решением:

1.  $y'' + 2y' + 5y = 0$

а)  $y = C_1 e^{2x} + C_2 x e^{2x}$ .

2.  $y'' - 4y = 0$

б)  $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x}$ .

3.  $y'' - 4y' + 4y = 0$

в)  $y = e^{-x}(C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x)$ .

4.  $y'' - 4y' = 0$

г)  $y = C_1 + C_2 e^{4x}$ .

8. Найдите значение  $C$ , при котором функция  $y = C(x + 1)$  является решением уравнения  $y' + 2 = 0$ .

Ключ к тесту:

| Номер вопроса            | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6                        | 7                        |
|--------------------------|---|---|---|---|---|--------------------------|--------------------------|
| Номер правильного ответа | в | б | г | а | в | 1-г<br>2-а<br>3-б<br>4-в | 1-в<br>2-б<br>3-а<br>4-г |

Ключ к заданию 8:

$$y' = (C(x + 1))' = C(x + 1)' = C, C + 2 = 0, C = -2.$$

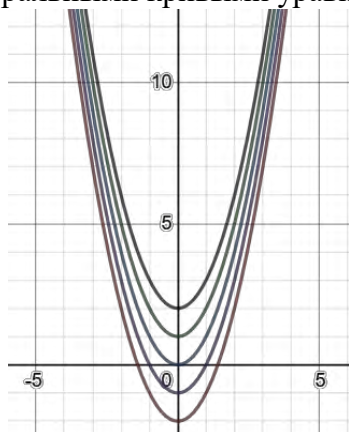
Задания для проверки компетенции и индикаторов достижения компетенций ОПК-1:  
ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3.

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Код компетенции                  | ОПК-1   |
| Формулировка компетенции         | Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;   |
| Индикатор достижения компетенции | ИОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.<br>ИОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.<br>ИОПК-1.3. Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. |

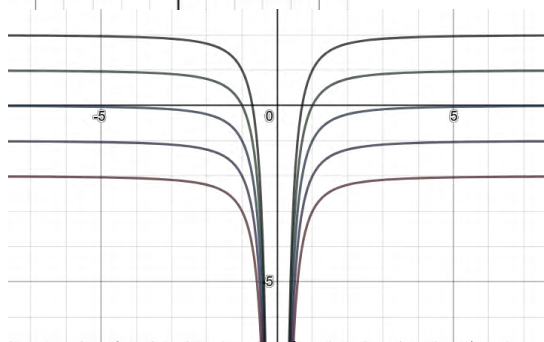
Время выполнения заданий: 15 минут

1. Интегральными кривыми уравнения  $y'x^3 = 2$  будут кривые ...

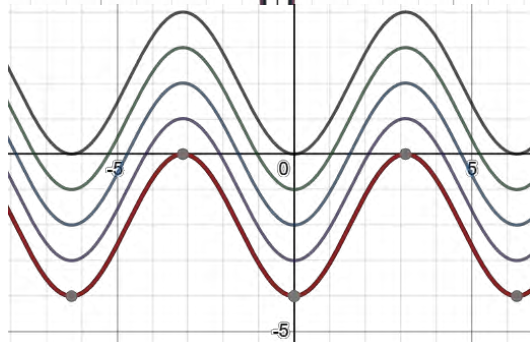
а)

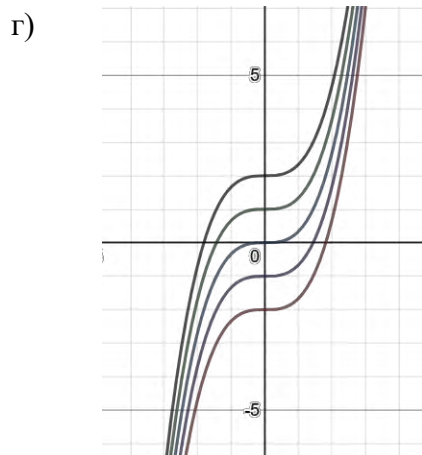


б)



в)





2. Укажите линейное дифференциальное уравнение среди уравнений:

а)  $2xyy' - y^2 + x = 0$ ;

б)  $xy'' = \sin xy$ ;

в)  $y' + \sqrt{xy} = 0$ ;

г)  $y' + y = \frac{e^x}{1-x}$ .

3. Характеристическое уравнение дифференциального уравнения  $y'' + a_1y' + a_2y = 0$  имеет два различных действительных корня  $k_1$  и  $k_2$ . Тогда общее решение этого уравнения будет ...

а)  $C_1e^{k_1x} + C_2e^{k_2x}$ ;

б)  $C_1 \cos k_1x + C_2 \sin k_2x$ ;

в)  $e^{k_1x} + e^{k_2x}$ ;

г)  $C_1e^{k_1x} \cdot C_2e^{k_2x}$ .

4. Разделение переменных в дифференциальном уравнении

$$\ln x \cdot \sin y \cdot dx + x \cdot \cos y \cdot dy = 0$$

приведет его к виду ...

а)  $\frac{\ln x \cdot dx}{x} = -\operatorname{ctg} y \cdot dy$ ;

б)  $\frac{\ln x \cdot dx}{x} = \operatorname{ctg} y \cdot dy$ ;

в)  $\frac{\ln x \cdot \operatorname{tg} y \cdot dx}{x} = -dy$ ;

г)  $\frac{\ln x \cdot dx}{x} = -\operatorname{tg} y \cdot dy$ .

5. Решением дифференциального уравнения  $xy' - 3y = 0$  является функция ...

а)  $y = 3x^2$ ;

б)  $y = 3$ ;

в)  $y = x^3$ ;

г)  $y = -x^3$ .

6. Установите соответствие между начальными условиями и решениями уравнения  $y' - 7x = 0$ , полученными при данных начальных условиях:

|    |            |    |                           |
|----|------------|----|---------------------------|
| 1. | $y(0) = 0$ | а) | $y = \frac{7x^2}{2} - 14$ |
|----|------------|----|---------------------------|

|    |                      |    |                      |
|----|----------------------|----|----------------------|
| 2. | $y(1) = \frac{1}{2}$ | б) | $y = \frac{7x^2}{2}$ |
|----|----------------------|----|----------------------|



|    |            |    |                          |
|----|------------|----|--------------------------|
| 3. | $y(2) = 0$ | в) | $y = \frac{7x^2}{2} - 3$ |
| 4. | $y(0) = 3$ | г) | $y = \frac{7x^2}{2} + 3$ |

7. Установите соответствие между линейным дифференциальным уравнением и его фундаментальной системой решений:

|    |                     |    |                                |
|----|---------------------|----|--------------------------------|
| 1. | $y' - 9y = 0$       | а) | $y_1 = e^{-x}, y_2 = xe^{-x}$  |
| 2. | $y'' + 2y' + y = 0$ | б) | $y_1 = 1, y_2 = e^{9x}$        |
| 3. | $y'' + 9y = 0$      | в) | $y_1 = e^{3x}, y_2 = e^{-3x}$  |
| 4. | $y'' - 9y' = 0$     | г) | $y_1 = \cos 3x, y_2 = \sin 3x$ |

8. Запишите вид частного решения  $\bar{y}$  (с неопределёнными коэффициентами) линейного неоднородного дифференциального уравнения  $y'' + 4y = e^x \cos 2x$ .

Ключ к тесту:

| Номер вопроса            | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6                        | 7                        |
|--------------------------|---|---|---|---|---|--------------------------|--------------------------|
| Номер правильного ответа | б | г | а | а | в | 1-б<br>2-в<br>3-а<br>4-г | 1-в<br>2-а<br>3-г<br>4-б |

Ключ к заданию 8: характеристическое уравнение  $k^2 + 4 = 0$  имеет комплексные корни  $k_{1,2} = \pm 2i$ , в то время как  $\alpha + \beta i = 1 + 2i$ . Тогда  $\bar{y} = e^x(a \cdot \sin 2x + b \cdot \cos 2x)$ .

### Критерии оценивания:

Каждый индикатор достижения компетенции оценивается в 10 баллов:

- Тестовое задание оценивается в 10 баллов (ответ на вопрос теста стоит 0 или 2 балла);
- Задания на соответствие оцениваются в 10 баллов (каждое оценивается 0-5 баллов)
  - 5 баллов – полностью правильно найденные соответствия;
  - 4 балла – три правильных соответствия;
  - 3 балла – два правильных соответствия;
  - 2 балла – одно правильно соответствие;
  - 1 балл – отсутствие правильных соответствий;
  - 0 баллов – не приступал к выполнению задания;
- Каждое практическое задание оценивается в 10 баллов:
  - 10 баллов - студент правильно выполнил предложенные задания на основе изученной теории, методов, приемов, технологий;
  - 8 баллов - студент способен применять полученные теоретические знания в практической деятельности, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов, при выполнении заданий допускает незначительные ошибки;
  - 6 баллов - при выполнении задания допущены грубые ошибки;
  - 0 баллов - студент не выполнил задание.

Оценка зависит от процента выполнения всех заданий.

### Шкала оценивания сформированности компетенции и индикаторов достижения компетенции

| <b>Уровни освоения индикатора (ов) достижений компетенций</b> | <b>Основные признаки выделения уровня</b>  | <b>Академическая оценка</b> | <b>% выполнения всех заданий</b> |
|---|--|-----------------------------|----------------------------------|
| Повышенный (высокий)  | Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.   | Отлично                     | 90-100                           |
| Базовый   | Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | Хорошо                      | 70-89                            |
| Удовлетворительный  | Изложение в пределах задач курса теоретического и практического контролируемого материала  | Удовлетворительно           | 50-69                            |
| Недостаточный   | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня  | Неудовлетворительно         | менее 50                         |

Считать, что положительные результаты поститогового контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования компетенции (ий) и индикатора (ов) достижения компетенции (ий) (этапа формирования компетенции). Если обучающийся получил оценку «неудовлетворительно», то считать компетенцию не сформированной на данном этапе. При получении оценок «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» считать, что проверяемая компетенция сформирована на достаточном уровне.

*Методические указания для проверки остаточных знаний*

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по графику деканата.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов поститогового контроля проводится преподавателем по распоряжению деканата.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия, оформляется в виде отчета и хранится в деканате в течение всего срока обучения обучающегося.