

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Богдалова Елена Владимировна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 31.07.2025 10:43:12  
Уникальный программный ключ:  
ec85dd5a839619d48ea76b2d23dba88a9c82091a

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение инклюзивного высшего образования

**«Российский государственный  
университет социальных технологий»  
(ФГБОУ ИВО «РГУ СоцТех»)**

---

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Б1.О.27 Дифференциальные уравнения

наименование дисциплины

44.03.01 «Педагогическое образование»

шифр и наименование направления подготовки

Информатика

направленность (профиль)

Москва 2025

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств.....
2. Перечень оценочных средств.....
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций.....
5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.....

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине « \_\_\_\_\_ »

Оценочные средства составляются в соответствии с рабочей программой дисциплины и представляют собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.), предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения.

Оценочные средства используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Таблица 1 - Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код компетенции	Наименование результата обучения
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.  УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.  УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.
ОПК-8	ОПК-8.1. Знает: историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества в области гуманитарных знаний; историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества в области естественно- научных знаний; историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества в области нравственного воспитания. ОПК-8.2. Умеет: использовать современные, в том числе интерактивные, формы и методы воспитательной работы в урочной и внеурочной деятельности, дополнительном образовании детей. ОПК-8.3. Владеет: методами, формами и средствами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий, для осуществления проектной деятельности обучающихся, проведения лабораторных экспериментов, экскурсионной работы, полевой практики и т.п.; действиями организации различных видов внеурочной деятельности: игровой, учебно-исследовательской, художественно-продуктивной, культурно-досуговой с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона.

Конечными результатами освоения дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках контактной работы, включающей различные виды занятий и самостоятельной работы, с применением различных форм и методов обучения.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>1</sup>

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

*Приведенный перечень оценочных средств при необходимости может быть дополнен.*

---

<sup>1</sup> Указываются оценочные средства, применяемые в ходе реализации рабочей программы данной дисциплины.

### 3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценивание результатов обучения по дисциплине дифференциальные уравнения осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль (осуществление контроля всех видов аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающегося с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины) и промежуточная аттестация (оценивается уровень и качество подготовки по дисциплине в целом).

Показатели и критерии оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения данной дисциплины, описаны в табл. 3.

Таблица 3.

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Вид учебных занятий, работы, формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенций	Контролируемые разделы и темы дисциплины	Оценочные средства, используемые для оценки уровня сформированности компетенции	Критерии оценивания результатов обучения
-----------------	------------------------------	-----------------------------------	--	--	---	--

Таблица 3.

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Вид учебных занятий, работы, формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенций	Контролируемые разделы и темы дисциплины	Оценочные средства, используемые для оценки уровня сформированности компетенции	Критерии оценивания результатов обучения
УК-1	Знает					
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено», «неудовлетв	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и	Лекционные занятия Практические занятия Самостоятельная	Темы 1 - 13	Устный опрос Тест	Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины

	орительно»	обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач	работа			
	Базовый уровень Оценка, «зачтено», «удовлетворительно»					Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении
	Средний уровень Оценка «зачтено», «хорошо»					Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач
	Высокий уровень Оценка «зачтено», «отлично»					Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике
	Умеет					
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено», «неудовлетворительно»	УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия	Лекционные занятия Практические занятия Самостоятельная работа	Темы 1 - 13	Устный опрос Тест	Не умеет или имеет фрагментарное умение использовать и применять полученные знания на практике
	Базовый уровень Оценка, «зачтено», «удовлетворительно»					Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач
	Средний уровень					Умеет решать стандартные профессиональные задачи с

	Оценка «зачтено», «хорошо»	решений в профессиональной деятельности.				применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач
	Высокий уровень Оценка «зачтено», «отлично»					Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки
	Владеет					
ОПК-8	Недостаточный уровень Оценка «незачтено», «неудовлетворительно»	УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками ; методами принятия решений.	Лекционные занятия Практические занятия Самостоятельная работа	Темы 1 - 13	Устный опрос Тест	Не владеет или фрагментарно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
	Знает					
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено», «неудовлетворительно»	ОПК-8.1. Знает историю, теорию, закономерности и принципы	Лекционные занятия Практические занятия Самостоятельная работа	Темы 1 - 13	Устный опрос Тест	Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины
	Базовый					Знает не менее 50 % основного

	уровень Оценка, «зачтено», «удовлетворительно»	построения и функционирования образовательных (педагогических) систем, роль и место образования в жизни личности и общества; основы педагогической деятельности				материала курса, однако испытывает затруднения в его применении
	Средний уровень Оценка «зачтено», «хорошо»					Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач
	Высокий уровень Оценка «зачтено», «отлично»					Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике
	Умеет					
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено», «неудовлетворительно»	ОПК-8.2. Умеет осуществлять педагогическое целеполагание и решать задачи профессиональной педагогической деятельности	Лекционные занятия Практические занятия Самостоятельная работа	Темы 1 - 13	Устный опрос Тест	Не умеет или имеет фрагментарное умение использовать и применять полученные знания на практике
	Базовый уровень Оценка, «зачтено», «удовлетворительно»					Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач
	Средний уровень					Умеет решать стандартные профессиональные задачи с



	Оценка «зачтено», «хорошо»	и на основе специальных научных знаний;				применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач
	Высокий уровень Оценка «зачтено», «отлично»	оценивать результативность собственной педагогической деятельности и				Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки
	Владеет					
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено», «неудовлетворительно»	ОПК-8.3. Владеет алгоритмами и технологиям и осуществления профессиональной педагогической деятельности и на основе специальных научных знаний; приемами педагогической	Лекционные занятия Практические занятия Самостоятельная работа	Темы 1 - 13	Устный опрос Тест	Не владеет или фрагментарно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

		рефлексии; навыками развития у обучающихс я познаватель ной активности, самостоятел ьности, инициативы, творческих способносте й, формирован ия гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современног о мира				
--	--	---	--	--	--	--

## **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения**

По видам заданий приводится описание того, каким образом необходимо выполнить данное задание, способы и механизмы его выполнения, выбор номера варианта и др. Примеры методических материалов, определяющих процедуру оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций:

- Задания в форме опроса
- Контрольная работа

### **Устный опрос**

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются для освещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме литературу. При этом важно научиться выделять в рассматриваемой проблеме самое главное и сосредотачивать на нем основное внимание при подготовке. С незнакомыми терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии.

Ответ на каждый вопрос должен быть доказательным и аргументированным, студенту нужно уметь отстаивать свою точку зрения. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу. Активно участвуя в обсуждении проблем на семинарах, студенты учатся последовательно мыслить, логически рассуждать, внимательно слушать своих товарищей, принимать участие в спорах и дискуссиях. Для успешной подготовки к устному опросу студент должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить фактический материал и сделать выводы. Студенту надлежит хорошо подготовиться, чтобы иметь возможность грамотно и полно ответить на заданные ему вопросы, суметь сделать выводы и показать значимость данной проблемы для изучаемого курса. Студенту необходимо также дать анализ той литературы, которой он воспользовался при подготовке к устному опросу на занятии.

При подготовке студент должен правильно оценить вопрос, который он взял для выступления к занятию. Но для того, чтобы правильно и четко ответить на поставленный вопрос, необходимо правильно уметь пользоваться учебной и дополнительной литературой.

Перечень требований к любому выступлению студента примерно таков: - связь выступления с предшествующей темой или вопросом. - раскрытие сущности проблемы. - методологическое значение для научной, профессиональной и практической деятельности. Разумеется, студент не обязан строго придерживаться такого порядка изложения, но все аспекты вопроса должны быть освещены, что обеспечит выступлению необходимую полноту и завершенность. Приводимые участником семинара примеры и факты должны быть существенными, по возможности перекликаться с профилем обучения. Выступление студента должно соответствовать требованиям логики. Четкое вычленение излагаемой проблемы, ее точная формулировка, неукоснительная последовательность аргументации именно данной проблемы, без неоправданных отступлений от нее в процессе обоснования, безусловная доказательность, непротиворечивость и полнота аргументации, правильное и содержательное использование понятий и терминов.

### **Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям и выполнению практического задания**

Одной из важных форм самостоятельной работы по дисциплине является подготовка к практическому занятию.

При подготовке к практическим занятиям студент должен придерживаться следующих рекомендаций:

- внимательно изучить основные вопросы темы и план практического занятия;
- определить место темы занятия в общем содержании, ее связь с другими темами;
- найти и проработать соответствующие разделы в рекомендованных нормативных документах, учебниках и дополнительной литературе;
- после ознакомления с теоретическим материалом ответить на вопросы по теме курса;
- продумать пути и способы решения проблемных вопросов;
- продумать развернутые ответы на предложенные вопросы темы, опираясь на лекционные материалы, расширяя и дополняя их данными из учебников, дополнительной литературы.

В ходе практического занятия необходимо выполнить практическое задание, а затем объяснить методику его решения.

### **Методические рекомендации по выполнению тестовых заданий**

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов.

По форме тестовые задания могут быть весьма разнообразны.

**К первой** группе относятся задания закрытой формы с единственным правильным ответом из нескольких представленных.

**Вторую** группу составляют задания открытой формы, где ответ вводится самостоятельно в поле ввода.

**Третья** группа представлена заданиями на установление соответствия, в которых элементом одного множества требуется поставить в соответствие элементы другого множества.

**В четвертой** группе тестов требуется установить правильную последовательность вычислений или каких-то действий, шагов, операций и т. п., используются задания на установление правильной последовательности.

При подготовке к тестированию студент должен придерживаться следующих рекомендаций:

- внимательно изучить основные вопросы темы
- найти и проработать соответствующие разделы в рекомендованных нормативных документах, учебниках и дополнительной литературе;
- выяснить условия тестирования;
- внимательно прочесть вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выбрать правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов написать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;
- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания, что позволит максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант;
- на трудный вопрос не тратить много времени, а переходить к следующему. К трудному вопросу можно вернуться позже;
- оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

### **Устный опрос**

*Контролируемые компетенции: УК-1, ОПК-8*

*Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 3.*

### Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной. Существование и единственность решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения. Уравнение Бернулли, Риккати. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной. Особые решения. Неполные уравнения.

### Тема 2. Дифференциальные уравнения $n$ -го порядка.

Дифференциальные уравнения высших порядков. Случаи понижения порядка.

Линейные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка с переменными коэффициентами. Метод Лагранжа.

Линейные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера.

Построение однородного линейного уравнения по фундаментальной системе решений.

### Тема 3. Элементы теории уравнений математической физики.

Дифференциальные уравнения в частных производных (ДУЧП), их классификация по форме: линейные, нелинейные и квазилинейные, однородные и неоднородные, с постоянными и с переменными коэффициентами. Формулы преобразования линейного ДУЧП 2-го порядка с двумя переменными к новым координатам. Понятие характеристического дифференциального уравнения. Получение общих интегралов характеристического дифференциального уравнения и соответствующих канонических форм уравнений гиперболического, параболического и эллиптического типов.

#### Примерная тематика письменных заданий:

1. Найти общее решение дифференциального уравнения:

1)  $y' = \frac{x(m^2 + y^2)}{n^2 - x^2};$

2)  $y' = \frac{mx - ny}{my - nx};$

3)  $y' + \frac{my}{x^2} + \frac{n^2}{x^2} = 0;$

4)  $y' - \frac{\sin(mx)y''}{\cos(mx)} + \frac{\sin^2(mx)y^{n+1}}{\cos(mx)} = 0.$

2. Найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения:

4.4.a  $y'' + (m-2)y' - 2my = xe^{nx}, y(0)=0, y'(0)=1;$

1. 4.4.б  $y'' + n^2y = \cos nx, y(0) = 0, y'(0) = 1.$

Каждому студенту при поступлении присваивается учебный шифр. Он указан в зачетной книжке и студенческом билете. Вариант задания выбирается в соответствии с двумя последними цифрами шифра  $A$  и  $B$ . Каждая задача зависит от двух числовых параметров  $m$  и  $n$ , которые определяются по цифрам  $A$  и  $B$  из таблиц:

$A$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$m$	2	6	4	8	8	2	6	4	4	6

$B$		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-----	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$n$		3	5	1	7	9	1	3	7	5	9
-----	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

### Тестовые задания

- Дифференциальное уравнение  $y' + y = 0$ 
  - имеет бесконечно много решений
  - имеет одно решение
  - имеет два решения
  - не имеет решений
- Дифференциальное уравнение  $y'^2 + y^2 + 1 = 0$ 
  - не имеет решений
  - имеет одно решение
  - имеет два решения
  - имеет бесконечно много решений
- Задача Коши для дифференциального уравнения  $y' + y = 0$  с начальным условием  $y(0) = 1$  имеет
  - одно решение
  - бесконечно много решений
  - два решения
  - ни одного решения
- Дифференциальное уравнение  $y' - y = 0$  имеет
  - бесконечно много решений
  - одно решение
  - два решения
  - ни одного решения
- Задача Коши для дифференциального уравнения  $y' - y = 0$  с начальным условием  $y(0) = 1$  имеет
  - одно решение
  - бесконечно много решений
  - два решения
  - ни одного решения
- Найти решение дифференциального уравнения  $y' = f(x; y)$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(x_0) = y_0$ , это
  - задача Коши
  - задача Бернулли
  - задача Пифагора
  - задача Гаусса
- Какая из функций:  $y = x$ ,  $y = x^2$ ,  $y = e^x$ ,  $y = 3x + 1$  является решением дифференциального уравнения  $y' - y = 0$  ?
  - третья
  - первая
  - вторая
  - четвертая
- Какая из функций:  $y = 0$ ,  $y = x^3$ ,  $y = e^{-x}$ ,  $y = 2x + 1$  является решением дифференциального уравнения  $y' + y = 0$  ?
  - первая и третья
  - только первая

- в) вторая
  - г) никакая
8. Задана задача Коши для дифференциального уравнения  $y' - y = 0$  с начальным условием  $y(0) = 1$ . Функция  $y = \cos x$  удовлетворяет:
- а) начальному условию, но не дифференциальному уравнению
  - б) дифференциальному уравнению, но не начальному условию
  - в) и начальному условию и дифференциальному уравнению
  - г) ни начальному условию, ни дифференциальному уравнению
9. Задана задача Коши для дифференциального уравнения  $y' + y = 0$  с начальным условием  $y(0) = 1$ . Функция  $y = e^{-x}$  удовлетворяет:
- а) и начальному условию и дифференциальному уравнению
  - б) дифференциальному уравнению, но не начальному условию
  - в) начальному условию, но не дифференциальному уравнению
  - г) ни начальному условию, ни дифференциальному уравнению
10. Дифференциальное уравнение первого порядка  $y' = \frac{x}{y} + \frac{y}{x}$  является
- а) однородным
  - б) линейным
  - в) с разделяющимися переменными
  - г) уравнением Бернулли
11. Дифференциальное уравнение первого порядка  $y' + y = x$  является
- а) линейным
  - б) однородным
  - в) с разделяющимися переменными
  - г) уравнением Бернулли
12. Дифференциальное уравнение первого порядка  $y' \cdot y = x^3$  является
- а) с разделяющимися переменными
  - б) линейным
  - в) однородным
  - г) уравнением Бернулли
13. Дифференциальное уравнение первого порядка  $y' + y = x \cdot y^2$  является
- а) уравнением Бернулли
  - б) линейным
  - в) с разделяющимися переменными
  - г) однородным
14. Какая из функций:  $y = 0$ ,  $y = x^3$ ,  $y = e^{-x}$ ,  $y = 2x + 1$  является решением дифференциального уравнения  $y' + y = 2x + 2$  ?
- а) никакая
  - б) первая
  - в) вторая
  - г) четвертая
15. Какая из функций:  $y = 0$ ,  $y = x^3$ ,  $y = e^{-x}$ ,  $y = 2x + 1$  является решением дифференциального уравнения  $y' - y = 1 - 2x$  ?
- а) четвертая
  - б) первая и третья
  - в) вторая
  - г) никакая

16. Какая из функций:  $y = 1$ ,  $y = x^3$ ,  $y = e^{-x}$ ,  $y = 2x + 1$  является решением дифференциального уравнения  $y' + y = 1$  ?
- а) первая
  - б) третья
  - в) вторая
  - г) никакая
17. Какая из функций:  $y = 0$ ,  $y = x^3$ ,  $y = e^{-x}$ ,  $y = 2x + 1$  является решением дифференциального уравнения  $y' - y = 3x^2 - x^3$  ?
- а) вторая
  - б) первая
  - в) четвертая
  - г) никакая
18. Сколько действительных корней имеет характеристическое уравнение для линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами  $y'' - y = 3x^2 - x^3$  ?
- а) два
  - б) один
  - в) ни одного
  - г) бесконечно много
19. Сколько действительных корней имеет характеристическое уравнение для линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами  $y'' + y = 3x^2 - x^3$  ?
- а) ни одного
  - б) один
  - в) два
  - г) три
20. Сколько действительных корней имеет характеристическое уравнение для линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами  $y'' + 2y' + y = 3x^2 - x^3$  ?
- а) один
  - б) два
  - в) ни одного
  - г) бесконечно много
21. Характеристическое уравнение для линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами  $y'' + 2y' + y = 3x^2 - x^3$  имеет корни
- а) -1
  - б) 1 и 2
  - в) 0 и 1
  - г) 2 и 3
22. Характеристическое уравнение для линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами  $y'' - 2y' = x^2 - x^3$  имеет корни
- а) 0 и 2
  - б) -2 и 2
  - в) 2 и 3
  - г) -2
23. Характеристическое уравнение для линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами  $y'' - y = x^2 - x^3$  имеет корни



- а) -1 и 1
  - б) 2 и 3
  - в) 0 и 1
  - г) -1
24. Какая из функций:  $y = 0$ ,  $y = x^3$ ,  $y = e^{-x}$ ,  $y = 2x + 1$  является решением дифференциального уравнения  $y'' - y = -2x - 1$ ?
- а) четвертая
  - б) первая
  - в) вторая
  - г) никакая
25. Какая из функций:  $y = 0$ ,  $y = x^3$ ,  $y = e^{-x}$ ,  $y = 2x + 1$  является решением дифференциального уравнения  $y'' - y = x^3$ ?
- а) никакая
  - б) первая
  - в) четвертая
  - г) вторая
26. Какая из функций:  $y = -x$ ,  $y = x^3$ ,  $y = e^{-x}$ ,  $y = 2x + 1$  является решением дифференциального уравнения  $y'' - y = x$ ?
- а) первая
  - б) вторая
  - в) четвертая
  - г) никакая
27. Какая из функций:  $y = 0$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = e^{-x}$ ,  $y = 2x + 1$  является решением дифференциального уравнения  $y'' + y = 0$ ?
- а) первая и вторая
  - б) только первая
  - в) четвертая
  - г) никакая
28. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами можно представить в виде:
- а) суммы общего решения линейного однородного уравнения и частного решения линейного неоднородного уравнения
  - б) произведения общего решения линейного однородного уравнения и частного решения линейного неоднородного уравнения
  - в) суммы частного решения линейного однородного уравнения и частного решения линейного неоднородного уравнения
  - г) разности общего решения линейного однородного уравнения и частного решения линейного неоднородного уравнения
29. Какой порядок дифференциального уравнения  $y'' + y = 0$ ?
- а) второй
  - б) первый
  - в) нулевой
  - г) -1
30. Какой порядок дифференциального уравнения  $y' + y = 1$ ?
- а) первый
  - б) второй
  - в) нулевой

- г) третий
31. Решением какого из дифференциальных уравнений  $y' = x$ ,  $y' = 1$ ,  $y' = 2x$ ,  $y' = \frac{x^2}{2}$  является функция  $y = x^2$ ?
- а) второго  
б) первого  
в) четвертого  
г) третьего
32. Решением какого из дифференциальных уравнений  $y' = x + x^2$ ,  $y' = 1$ ,  $y' = 2x$ ,  $y' = \frac{x^2}{2}$  является функция  $y = 2x + 1$ ?
- а) третьего  
б) первого  
в) четвертого  
г) второго

## 5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

### Вопросы к экзамену

1. Уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной.
2. Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним.
3. Линейные уравнения первого порядка. Метод вариации постоянной.
4. Уравнение Бернулли. Уравнение Рикатти.
5. Уравнения в полных дифференциалах. Необходимое и достаточное условие Эйлера. Интегрирующий множитель.
6. Принцип сжатых отображений.
7. Теорема существования и единственности решения уравнения  $\frac{dy}{dx} = f(x, y)$ .
8. Теорема о непрерывной зависимости решения от параметра и от начальных условий.
9. Особые точки. Особые решения уравнения  $\frac{dy}{dx} = f(x, y)$ .
10. Дифференциальные уравнения, не разрешенные относительно производной. Метод введения параметра для уравнений вида  $F(x, y, y') = 0$ .
11. Уравнение Лагранжа, уравнение Клеро.
12. Теорема существования и единственности решения уравнения  $F(x, y, y') = 0$ .
13. Особые точки и особые решения уравнения  $F(x, y, y') = 0$ .
14. Сведение уравнений  $n$ -го порядка к системе  $n$  дифференциальных уравнений 1-го порядка. Теорема существования и единственности решения уравнения  $y^{(n)} = f(x, y, y', \dots, y^{(n-1)})$ .
15. Простейшие случаи понижения порядка.
16. Линейные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка. Свойства линейного оператора.
17. Теоремы о решениях линейного однородного уравнения  $n$ -го порядка. Фундаментальная система решений.
18. Формула Остроградского–Лиувилля.

19. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Различные случаи корней характеристического уравнения.
20. Уравнения Эйлера. Преобразование уравнения Эйлера в уравнение с постоянными коэффициентами.
21. Линейные неоднородные уравнения  $n$ -го порядка. Теоремы о решениях линейного неоднородного уравнения.
22. Метод вариации постоянных.
23. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов.
24. Интегрирование дифференциальных уравнений при помощи рядов. Периодические решения дифференциальных уравнений.
25. Метод малого параметра и его применение в теории квазилинейных колебаний.
26. Краевая задача.
27. Решение краевых задач методом функции Грина. Свойства функции Грина. Построение функции Грина.
28. Системы дифференциальных уравнений. Основные понятия. Геометрическая и физическая интерпретация решения системы дифференциальных уравнений.
29. Интегрирование системы путем сведения к одному уравнению более высокого порядка.
30. Нахождение интегрируемых комбинаций.
31. Системы линейных дифференциальных уравнений. Теоремы о решениях системы линейных дифференциальных уравнений.
32. Метод вариации постоянных.
33. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Различные случаи корней характеристического уравнения.
34. Определение устойчивости решения системы дифференциальных уравнений по Ляпунову.
35. Определение асимптотической устойчивости. Точка покоя.
36. Простейшие типы точек покоя.
37. Второй метод Ляпунова. Теорема Ляпунова об устойчивости. Теорема Ляпунова об асимптотической устойчивости.
38. Теорема Четаева о неустойчивости.
39. Исследование на устойчивость по первому приближению.
40. Теорема Ляпунова об исследовании по первому приближению.
41. Признаки отрицательности действительных частей всех корней многочлена. Теорема Гурвица.
42. Случай малого коэффициента при производной высшего порядка.
43. Определение устойчивости при постоянно действующих возмущениях. Теорема Малкина.
44. Теорема Ковалевской о существовании и единственности решения уравнения в частных производных.
45. Линейные однородные и квазилинейные уравнения в частных производных первого порядка. Характеристики уравнений.
46. Теорема об общем решении уравнения  $\sum_{i=1}^n X_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \frac{\partial z}{\partial x_i} = 0$ .
47. Однородные и неоднородные уравнения в частных производных от функции  $n$  переменных.
48. Вариационное исчисление. Вариация функционала и ее свойства.
49. Основная теорема вариационного исчисления.
50. Основная лемма вариационного исчисления.
51. Простейшая задача вариационного исчисления с неподвижными границами. Уравнение Эйлера.
52. Простейшие случаи интегрируемости уравнения Эйлера.

53. Функционалы вида  $\int_{x_0}^{x_1} F(x, y_1, y_2, \dots, y_n, y'_1, \dots, y'_n) dx$ . Система уравнений Эйлера.
54. Функционалы, зависящие от производных более высокого порядка —  $\int_{x_0}^{x_1} F(x, y, y', \dots, y^{(n)}) dx$ . Уравнение Эйлера–Пуассона.
55. Функционалы, зависящие от функций нескольких независимых переменных —  $\iint_D F\left(x, y, z, \frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}\right) dx dy$ . Уравнение Остроградского.
56. Простейшая задача с подвижными границами. Условие трансверсальности. Условие трансверсальности.
57. Вариационная задача на условный экстремум. Связи вида  $\phi(x, y_1, y_2, \dots, y_n) = 0$ .
58. Теорема об экстремуме функционала  $\int_{x_0}^{x_1} F(x, y_1, y_2, \dots, y_n, y'_1, \dots, y'_n) dx$  при наличии условий  $\varphi_i(x, y_1, y_2, \dots, y_n) = 0$  ( $i = 1, 2, \dots, m$ ;  $m < n$ ).
59. Изопериметрическая задача.

Контролируемые компетенции: УК-1, ОПК-8

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

