

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
ТАДЖИКИСТАН
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»**


**Первый проректор,
проректор по науке и инновациям
д.ю.н., профессор Золотухин А.В.**
« 17 » 05 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

**Избранные главы качественной теории дифференциальных
уравнений**

Шифр группы научной специальности – **1.1. Математика и механика**

Шифр научной специальности – **1.1.2. Дифференциальные уравнения и
математическая физика**

Форма подготовки – **очная**

Уровень подготовки – **аспирантура**

Душанбе – 2025 г.

Фонд оценочных средств дисциплины Избранные главы качественной теории дифференциальных уравнений обсуждена на заседании кафедры математики и физики, протокол № 4 от « 25 » 04 2025 г.

Заведующий кафедрой
к.ф.-м.н., доцент



Гулбоев Б.Дж.

Разработчик:
д.ф.-м.н., профессор



Курбоншоев С.З.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИЗБРАННЫЕ ГЛАВЫ КАЧЕСТВЕННОЙ ТЕОРИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ»

1. Какова роль качественного анализа в изучении дифференциальных уравнений и какие основные аспекты он охватывает?
2. В чем заключается отличие между качественной и количественной теорией дифференциальных уравнений?
3. Какие основные теоремы существуют для доказательства существования и единственности решений обыкновенных дифференциальных уравнений?
4. Каковы условия Липшица и как они влияют на существование единственного решения задачи Коши для дифференциального уравнения?
5. Каковы основные методы решения линейных дифференциальных уравнений первого и второго порядка?
6. Что такое характеристическое уравнение и как оно используется для нахождения общего решения линейного дифференциального уравнения?
7. Каковы основные подходы к решению систем линейных дифференциальных уравнений?
8. В чем заключается разница между линейными и нелинейными системами дифференциальных уравнений и какие методы используются для их анализа?
9. Что такое устойчивость решений дифференциальных уравнений и какие типы устойчивости существуют?
10. Как метод Ляпунова применяется для исследования устойчивости равновесных решений нелинейных дифференциальных уравнений?
11. Какие методы используются для качественного анализа решений дифференциальных уравнений, и как они помогают в понимании поведения решений?
12. Как графические методы, такие как фазовые портреты, способствуют качественному анализу динамики систем дифференциальных уравнений?
13. Какие основные методы приближенного решения дифференциальных уравнений вы знаете, и в каких случаях они применяются?
14. Как метод Рунге-Кутты используется для численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений?
15. Какие специальные функции (например, функции Бесселя, функции Лежандра) часто встречаются в решениях дифференциальных уравнений, и каковы их свойства?
16. Как специальные функции используются для решения дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами?

17. Какие основные методы решения нелинейных дифференциальных уравнений вы знаете?
18. Какова роль метода малых параметров в анализе и решении нелинейных дифференциальных уравнений?
19. В каких областях науки и техники применяются дифференциальные уравнения, и как они помогают моделировать реальные процессы?
20. Приведите примеры конкретных задач из физики или биологии, которые могут быть смоделированы с помощью дифференциальных уравнений.

Критерии оценки знаний при приёме зачета по дисциплине научной специальности:

- оценка «**зачтено**» выставляется студенту, если

Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения.

- оценка «**не зачтено**»

Решение неверное или отсутствует.

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАЧИ И ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ИЗБРАННЫЕ ГЛАВЫ КАЧЕСТВЕННОЙ ТЕОРИИ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ»**

1.

Задача: Какой тип уравнения описывает изменение состояния системы во времени?

- A) Алгебраическое уравнение
 - B) Дифференциальное уравнение
 - C) Интегральное уравнение
 - D) Уравнение в частных производных
- Ответ:** B) Дифференциальное уравнение

2.

Задача: Какой из следующих аспектов не относится к качественной теории дифференциальных уравнений?

- A) Исследование устойчивости решений
 - B) Нахождение аналитических решений
 - C) Анализ поведения решений при изменении параметров
 - D) Классификация типов уравнений
- Ответ:** B) Нахождение аналитических решений

3.

Задача: Какой теоремой обычно устанавливается существование и единственность решений обыкновенных дифференциальных уравнений?

- A) Теорема Липшица
 - B) Теорема Больцано-Вейерштрасса
 - C) Теорема Коши
 - D) Теорема о максимуме
- Ответ:** C) Теорема Коши

4.

Задача: Какое условие необходимо для применения теоремы о существовании и единственности решений?

- A) Непрерывность функции
 - B) Линейность уравнения
 - C) Гладкость функции
 - D) Дисконтируемость
- Ответ:** A) Непрерывность функции

5.

Задача: Какое из следующих уравнений является линейным?

- A) $y'' + y^2 = 0$
- B) $y'' + 3y' + 2y = 0$
- C) $y' = y^3$
- D) $y''' + \sin(y) = 0$

Ответ: B) $y'' + 3y' + 2y = 0$

6.

Задача: Какое из следующих уравнений имеет общее решение вида $y = Ce^{\lambda x}$?

- A) $y'' + \lambda^2 y = 0$
- B) $y' + p(x)y = 0$
- C) $y'' + p(x)y' + q(x)y = 0$
- D) $y' = \lambda y$

Ответ: D) $y' = \lambda y$

7.

Задача: Какой метод обычно используется для решения линейных систем дифференциальных уравнений?

- A) Метод разделения переменных
- B) Метод характеристик
- C) Метод матриц
- D) Метод интегрирующих множителей

Ответ: C) Метод матриц

8.

Задача: Какое из следующих уравнений представляет собой систему дифференциальных уравнений?

- A) $y' = y + z$
- B) $y' = y^2$
- C) $y'' + y = 0$
- D) $z' = z^3$

Ответ: A) $y' = y + z$

9.

Задача: Какое из следующих утверждений верно для устойчивости решений?

- A) Устойчивость означает, что решения всегда существуют.
- B) Устойчивость означает, что малые изменения в начальных условиях приводят к малым изменениям в решениях.
- C) Устойчивость зависит только от линейности уравнения.
- D) Устойчивость не имеет отношения к поведению решений.

Ответ: B) Устойчивость означает, что малые изменения в начальных условиях приводят к малым изменениям в решениях.

10.

Задача: Какой метод используется для анализа устойчивости равновесных точек?

- A) Метод Рунге-Кутты
- B) Линеаризация
- C) Метод интегрирующих множителей
- D) Метод разделения переменных

Ответ: B) Линеаризация

11.

Задача: Какой из следующих методов не используется для качественного анализа решений дифференциальных уравнений?

- A) Фазовый портрет
 - B) Линеаризация
 - C) Метод интегрирующих множителей
 - D) Анализ устойчивости
- Ответ:** C) Метод интегрирующих множителей

12.

Задача: Какой из следующих аспектов не является частью качественного анализа решений?

- A) Поведение решений при больших значениях времени
- B) Нахождение точного аналитического решения
- C) Исследование предельного поведения решений
- D) Определение устойчивости решений

Ответ: B) Нахождение точного аналитического решения

13.

Задача: Какой из следующих методов является приближенным методом решения дифференциальных уравнений?

- A) Метод Эйлера
- B) Метод интегрирующих множителей
- C) Метод характеристик
- D) Метод разложения в ряд Тейлора

Ответ: A) Метод Эйлера

14.

Задача: Какой метод используется для получения приближенного решения, основываясь на разложении функции в ряд Тейлора?

- A) Метод Рунге-Кутты
- B) Метод Гаусса
- C) Метод итераций
- D) Метод последовательного приближения

Ответ: A) Метод Рунге-Кутты

15.

Задача: Какое из следующих уравнений использует функцию Бесселя?

- A) Уравнение теплопроводности
- B) Уравнение Лапласа
- C) Уравнение волны в цилиндрических координатах
- D) Уравнение Бернулли

Ответ: C) Уравнение волны в цилиндрических координатах

16.

Задача: Какое из следующих утверждений верно для функции Гамма?

- A) Она является решением линейного дифференциального уравнения.
- B) Она используется для обобщения факториала.
- C) Она не может быть использована в численных методах.
- D) Она всегда положительна.

Ответ: B) Она используется для обобщения факториала.

17.

Задача: Какое из следующих уравнений является нелинейным?

- A) $y' + y = 0$
- B) $y'' + 3y' + 2y = 0$
- C) $y' = y^2 + 1$
- D) $y' = 2y$

Ответ: C) $y' = y^2 + 1$

18.

Задача: Какой метод может быть использован для решения нелинейных дифференциальных уравнений?

- A) Метод разделения переменных
 - B) Метод вариации постоянных
 - C) Метод итераций
 - D) Все вышеперечисленные
- Ответ: D) Все вышеперечисленные

19.

Задача: В какой области науки дифференциальные уравнения не применяются?

- A) Физика
 - B) Биология
 - C) Социология
 - D) Искусство
- Ответ: D) Искусство

20.

Задача: Какое из следующих явлений описывается дифференциальным уравнением?

- A) Движение планет
 - B) Рост населения
 - C) Распространение тепла
 - D) Все вышеперечисленные
- Ответ: D) Все вышеперечисленные

Критерии оценки знаний при приёме зачета по дисциплине научной специальности:

- оценка «**зачтено**» выставляется студенту, если

Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения.

- оценка «**не зачтено**»

Решение неверное или отсутствует.