

**Список экзаменационных вопросов по курсу**  
**«Дифференциальные уравнения»**  
**7 факультет 2 курс (лектор Лунева С.Ю.) 2019 г.**

1. Геометрический смысл ДУ 1-го порядка. Метод изоклин. Алгоритм. **Задача.**
2. ДУ с разделяющимися переменными. Алгоритм решения. **Задача.**
3. Однородные ДУ 1-го порядка. Алгоритм решения. **Задача.**
4. Линейные ДУ 1-го порядка. Метод вариации произвольной постоянной (метод Лагранжа). Алгоритм решения. **Задача.**
5. Линейные ДУ 1-го порядка. Метод подстановки (метод Бернулли). Алгоритм решения. **Задача.**
6. ДУ Бернулли. Алгоритм решения. **Задача.**
7. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Алгоритм решения. **Задача.**
8. ДУ 1-го порядка, неразрешенные относительно производной. Метод введения параметра. Алгоритм решения. **Задача.**
9. Случаи интегрирование ДУ высших порядков. Случай 1. ДУ имеет вид:  $y^{(n)} = f(x)$ . Алгоритм решения. **Задача.**
10. Случаи интегрирование ДУ высших порядков. Случай 2. ДУ имеет вид:  $F(x, y^{(k)}, y^{(k+1)} \dots y^{(n)}) = 0$ . Замены. **Задача.**
11. Случаи интегрирование ДУ высших порядков. Случай 3. ДУ имеет вид:  $F(y, y', y'' \dots y^{(n)}) = 0$ . Замены. **Задача.**
12. Случаи интегрирование ДУ высших порядков. Случай 4. ДУ является однородным относительно функции  $y(x)$  и ее производных. Замены. **Задача.**
13. ЛОДУ с постоянными коэффициентами. Теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения (формулировка). Алгоритм решения ЛОДУ. **Задача.**
14. ЛНДУ с постоянными коэффициентами. Теорема о структуре общего решения ЛНДУ (формулировка). Решение ЛНДУ методом вариации произвольных постоянных. Алгоритм. **Задача.**
15. ЛНДУ с постоянными коэффициентами. Теорема о структуре общего решения ЛНДУ. Метод подбора частного решения для ЛНДУ со специальной правой частью. Алгоритм. **Задача.**
16. СЛОДУ с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера решения СЛОДУ. Алгоритм для случая простых действительных корней характеристического уравнения. **Задача.**
17. СЛОДУ с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера решения СЛОДУ. Алгоритм для случая простых комплексно-сопряженных корней характеристического уравнения. **Задача.**
18. Устойчивость решения СДУ. Классификация точек покоя. **Задача.**
19. Приближенно-аналитические методы решения задачи Коши. Метод последовательного дифференцирования для ДУ 1-го порядка. Алгоритм. **Задача.**

20. Приближенно-аналитические методы решения задачи Коши. Метод неопределенных коэффициентов. Алгоритм. **Задача.**
21. Приближенно-аналитические методы решения задачи Коши. Метод последовательных приближений для ДУ 1-го порядка. Алгоритм. **Задача.**
21. Численные методы решения задачи Коши. Явный метод Эйлера для ДУ 1-го порядка. Вычислительные формулы. Геометрическая интерпретация. **Задача.**
23. Численные методы решения задачи Коши. Неявный метод Эйлера для ДУ 1-го порядка. Вычислительные формулы. **Задача.**
- 
24. Задача Коши. Условия существования и единственности решения ДУ (формулировка теоремы). **Задача** на анализ задачи Коши для ДУ 1-го порядка.
25. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. **Задача** (отыскать интегрирующий множитель для ДУ и решить ДУ).
26. СЛОДУ с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера решения СЛОДУ. Алгоритм для случая кратных действительных корней характеристического уравнения. **Задача.**
27. СЛНДУ с постоянными коэффициентами. Решение СЛНДУ методом вариации произвольных постоянных. Алгоритм. **Задача.**
28. СЛНДУ с постоянными коэффициентами. Решение СЛНДУ со специальными правыми частями методом подбора частного решения. Алгоритм. **Задача.**
29. Приближенно-аналитические методы решения задачи Коши. Метод последовательного дифференцирования для СДУ. Алгоритм. **Задача.**
30. Приближенно-аналитические методы решения задачи Коши. Метод последовательных приближений. **Задача** (метод последовательных приближений для ДУ порядка  $n > 1$ ).
31. Численные методы решения задачи Коши. Явный метод Эйлера. **Задача** (метод Эйлера для СДУ не являющейся НСДУ).
32. Устойчивость решения СДУ. Классификация точек покоя. **Задача** на исследование устойчивости СЛОДУ с параметрическими коэффициентами.

**Стандартный билет на оценку «хорошо» содержит два вопроса из списка (1-23)**

**Билет на оценку «отлично» содержит два вопроса из списка (24-32).**

## Порядок сдачи экзамена по курсу «Дифференциальные уравнения»

---

1. К экзамену допускаются студенты, защитившие курсовую работу до начала экзаменационной сессии (до 9 января 2020 года).

2. Экзамен проводится в письменной форме.

3. Студенты, допущенные к экзамену и получившие за обе контрольные работы положительные оценки, получают стандартный билет. Ответ на стандартный билет готовится письменно в течение 1,5 часов.

Стандартный билет содержит два теоретических вопроса (с 1 по 23) и соответствующие эти вопросам задачи. Ответ на вопрос засчитывается только при условии правильно решенной задачи.

Полный и правильный ответ на оба вопроса билета оценивается оценкой 4 (хорошо).

4. Студенты, допущенные к экзамену, но получившие хотя бы за одну из контрольных работ неудовлетворительную оценку или не писавшие контрольную, получают стандартный билет и дополнительную задачу на тему «Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами». Полный и правильный ответ на оба вопроса билета при условии правильно решенной дополнительной задачи оценивается оценкой 4 (хорошо).

5. Если ответ студента на стандартный билет неполный (частично неверный), окончательная оценка выставляется после дополнительной беседы.

6. Если ответ студента на стандартный билет полностью неверен, выставляется итоговая оценка 2 (неудовлетворительно).

7. Студенты, желающие получить оценку 5 (отлично), после ответа на оценку 4 (хорошо) получают дополнительный билет. Дополнительный билет содержит два теоретических вопроса (с 24 по 32) и соответствующие этим вопросам задачи. Ответ на вопрос засчитывается только при условии правильно решенной задачи.

Если ответ студента на дополнительный билет неполный (частично неверный), за экзамен выставляется итоговая оценка 4 (хорошо).

8. На экзамене можно пользоваться личным РУКОПИСНЫМ конспектом лекций и личной тетрадью с семинарскими занятиями.

## Вопросы к защите курсовой работы

---

1. Записать в общем виде ДУ заданного порядка  $n=1,2,3,4,5\dots$  (разрешенное относительно производной, неразрешенное относительно производной).
2. Поставить задачу Коши для ДУ заданного порядка  $n=1,2,3,4,5\dots$
3. Записать в общем виде систему ДУ заданного порядка  $n=1,2,3,4,5\dots$ . Записать в общем виде нормальную систему ДУ заданного порядка  $n=1,2,3,4,5\dots$
4. Поставить задачу Коши для системы ДУ заданного порядка  $n=1,2,3,4,5\dots$
5. Перейти от ДУ заданного порядка  $n=1,2,3,4,5\dots$  к нормальной системе ДУ.
6. Записать систему ДУ  $n$ -го порядка, состоящую из  $m$  уравнений, где  $m < n$ . Уметь поставить задачу Коши для такой системы.
7. Построить ломаную Эйлера для заданной интегральной кривой из заданной начальной точки.
8. Решить задачу Коши для ЛОДУ 2-го порядка.