**СОДЕРЖАНИЕ**

[Задание 1 3](#_Toc496729083)

[Задание 2 5](#_Toc496729084)

[Задание 3 6](#_Toc496729085)

[Задание 4 8](#_Toc496729086)

[Задание 5 10](#_Toc496729087)

[Список литературы 11](#_Toc496729088)

**Задание 1**

1) Определите тип дифференциального уравнения первого порядка.

2) Найдите общее решение дифференциального уравнения.

3) Найдите его частное решение, удовлетворяющее начальному условию *у*(*х*0)=*у*0.

.

**Решение**

1) Разделим обе части уравнения на *х*2 и перепишем его в виде:

.

Это дифференциальное уравнение Бернулли.

2) Сделаем замену переменных:

.

Тогда уравнение примет вид

 Уравнение (1) является линейным неоднородным уравнением 1-го порядка относительно переменной *z*.

Решение ищем в виде

*z*(*x*)*=U*(*x*)*\*V*(*x*), тогда *z/=U/V+UV/.* Подставляем *z* и *z/* в уравнение (1):

. (2)

Функцию *V* подберем такую, чтобы выражение в скобках было равно 0, т.е.



Подставляем *V*(*x*) в (2):

.

Таким образом, общее решение уравнения (1) будет иметь вид

.

Тогда общее решение исходного уравнения имеет вид

.

3) Подставляем начальное условие:

.

Значит, частное решение, удовлетворяющее начальному условию, имеет вид:

.

**Ответ:** 1) дифференциальное уравнение Бернулли; 2) общее решение: ; 3) частное решение: .

**Задание 2**

Найдите общее решение дифференциального уравнения, понизив его порядок.

.

**Решение**

Это уравнение не содержит независимой переменной, поэтому сделаем замену  и вычислим , тогда исходное уравнение будет иметь вид:

.

Это дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными. Разделим их и проинтегрируем:

 Возвращаемся к исходным переменным:

 Значит, общее решение исходного уравнения имеет вид:

.

**Ответ:** .

**Задание 3**

Найдите общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения методом неопределенных коэффициентов.

.

**Решение**

Это линейное неоднородное дифференциальное уравнение 3-го порядка с постоянными коэффициентами.

Находим вначале решение соответствующего однородного уравнения

.

Характеристическое уравнение:

****

Значит, решение однородного уравнения имеет вид:

**.**

Исходя из корней характеристического уравнения и вида правой части уравнения делаем вывод, что частное решение уравнения следует искать в виде:



Подставляем найденные производные в исходное уравнение:

 В силу линейной независимости функций  и  последнее равенство эквивалентно системе уравнений:

.

Значит, частное решение: .

Тогда общее решение исходного уравнения будет иметь вид:



**Ответ:** .

**Задание 4**

Найдите общее решение системы дифференциальных уравнений методом исключения.



**Решение**

Продифференцируем первое уравнение системы:

.

Подставим в это выражение производную  со второго уравнения:

.

Подставим сюда выражение , полученное из первого уравнения:



Получили линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Решаем характеристическое уравнение



Тогда общее решение



Отсюда

 Получаем общее решение исходной системы:



**Ответ:** 

**Задание 5**

Найдите общее решение системы дифференциальных уравнений матричным методом.



**Решение**

Составим характеристическое уравнение для нахождения собственных значений:



Составим систему уравнений:



Решаем ее для каждого из собственных значений.

Для  имеем:



Полагая (принимается любое значение), получаем: 

Для  имеем:



Полагая (принимается любое значение), получаем: 

Общее решение системы имеет вид:



**Ответ:** 

**Список литературы**

1. Апатенок Р.Ф., Маркина А.М. и др. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. - Мн.: Выш. шк., 1986.
2. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики. – М.: Наука, 1983. – 416 с.
3. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. –М.: Наука, 1980, 1984, 1988.
4. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. -М.: Наука, 1980, 1988.
5. Бугров Н.С., Никольский С.М. Высшая математика: Задачник. - М.: Наука, 1982.
6. Головина Л.И. Линейная алгебра и некоторые ее приложения. - М.: Наука, 1965.
7. Гусак А. А. Высшая математика: В 2 т. - Мн.: Изд-во БГУ, 1978, 1983. - Т. I, 2.
8. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: В 2 ч. - М.: Выс. шк., 1986. - Ч. I, 2.
9. Жевняк Р.М., Карпук А.А. Высшая математика: В 2 ч*. -* Мн.: Выс. шк., 1984, 1985. - Ч. I, 2.
10. Ильин В.А., Лозняк Э.Г. Аналитическая геометрия. - М.: Наука, 1981.
11. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. - М.: Наука, 1983.
12. Ильин В.А., Нозняк Э.Г. Основы математического анализа. В 2 ч. - М.: Наука, 1980, 1982.
13. Клетеник Д.В.. Сборник задач по аналитической геометрии. - М.; Наука, 1986.
14. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа. - М.: Наука, 1989.
15. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление для втузов: В 3 т. - М.: Наука, 1985 - Т. 1-3.
16. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике :В 4-х ч./ Под ред. А.П.Рябушко. - Мн.: Выш. школа, 1990. - Ч. 1-4.
17. Сухая Т.А., Бубнов В.Ф. Задачи по высшей математике: Учебное пособие: В 2 ч. - Мн.: Выш. школа, 1993.