

УДК 517.9(075.8)

Шалик Э.В.

**ПРИМЕНЕНИЕ РАБОЧЕЙ ТЕТРАДИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»**

*Институт повышения квалификации и переподготовки
Белорусского государственного педагогического университета
имени М. Танка (ИПКиП БГПУ им. М. Танка)*

Аннотация: В работе представлено описание рабочей тетради по дифференциальным уравнениям первого порядка как средства обучения слушателей дополнительного образования.

Ключевые слова: учебный процесс, рабочая тетрадь, дифференциальные уравнения, вопросы для самоконтроля.

UDC 517.9(075.8)

Shalik E.V.

**APPLICATION OF WORKING NOTEBOOK ON DISCIPLINE
"DIFFERENTIAL EQUATIONS"**

*Institute for Advanced Studies and Retraining
Belarusian State Pedagogical University
named after M. Tank (IASR BSPU Named after M. Tank)*

Abstract: The paper describes the workbook on differential equations of the first order as a means of teaching students of additional education.

Key words: educational process, workbook, differential equations, questions for self-control.

На современном этапе развития образования освоение обучающимися знаний по предмету, формирование умений и навыков требует поиска новых путей. Для этого очень важно, чтобы при подборе дидактического обеспечения занятий учитывался личностно-ориентированный и практико-ориентированный подход. Одним из средств обучения с такими свойствами является рабочая тетрадь. В дополнительном образовании взрослых, которое осуществляется в заочной форме, рабочая тетрадь помогает при организации самостоятельной работы, повышает эффективность проведения занятий путём индивидуального подхода, обеспечивает быстрый контроль знаний каждой темы.

Рабочая тетрадь может иметь разную структуру в зависимости от изучаемого предмета, количества часов, отведенных на дисциплину, требований, предъявляемых к таким дидактическим материалам учреждением образования.

Для обеспечения учебного процесса по дисциплине «Дифференциальные уравнения» на специальности переподготовки «Математика» Института повышения квалификации и переподготовки Белорусского государственного

педагогического университета имени М. Танка создана рабочая тетрадь, которая обеспечивает изучение основных типов дифференциальных уравнений первого порядка на практических занятиях. Тетрадь содержит пять тем. Каждая тема структурирована следующим образом:

1. Краткие теоретические данные.
2. Вопросы для самоконтроля.
3. Практические задания, которые могут выполняться в аудитории или самостоятельно.
4. Ответы к практическим заданиям.

Например,

Тема 1. ОБЫКНОВЕННОЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ ПЕРВОГО ПОРЯДКА И ЕГО РЕШЕНИЕ

Обыкновенным дифференциальным уравнением первого порядка называется уравнение, которое связывает независимую переменную x , искомую функцию $y = y(x)$ и ее производную.

Самая общая форма записи дифференциального уравнения первого порядка:

$$F(x, y(x), y'(x)) = 0. \quad (1)$$

Дифференциальное уравнение первого порядка, которое представлено в виде

$$y' = f(x, y), \quad (2)$$

называют дифференциальным уравнением первого порядка, *решенным относительно производной*. Здесь $f(x, y)$ – функция, которая определена в некоторой области D плоскости XOY .

Форма записи дифференциального уравнения первого порядка вида

$$P(x, y)dx + Q(x, y)dy = 0, \quad (3)$$

называется *дифференциальной* ($y' = \frac{dy}{dx}$).

Решением дифференциального уравнения первого порядка на промежутке J называется такая функция $y = \varphi(x)$, которая непрерывно дифференцируема на J и при подстановке в дифференциальное уравнение превращает его в тождество. График решения $y = \varphi(x, C)$ называется *интегральной кривой*.

Функция $y = \varphi(x, C)$ называется *общим решением* дифференциального уравнения (1), если для фиксированного C функция $y = \varphi(x, C)$ является решением дифференциального уравнения (1) и когда для любой точки $(x_0, y_0) \in D$ найдется число C_0 такое, что справедливо $y = \varphi(x, C)$.

Геометрически общее решение представляет собой семейство интегральных кривых. Для каждой точки $(x_0, y_0) \in D$ найдется интегральная кривая, которая проходит через точку (x_0, y_0) .

Если общее решение дифференциального уравнения является неявной функцией, которая задается уравнением $\Phi(x, y, C) = 0$, то тогда последнее уравнение называется *общим интегралом*.

Решение, которое получается из общего при фиксированном значении C , называется *частным решением* дифференциального уравнения. Задача о нахож-

дении решения $y = \varphi(x)$ дифференциального уравнения, которое удовлетворяет начальному условию $\varphi(x_0) = y_0$, называется *задачей Коши*.

Вопросы для самоконтроля:

1. Сформулируйте определение обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.

2. Какие бывают формы записи дифференциальных уравнений первого порядка?

3. Сформулируйте определение решения обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.

4. Сформулируйте определение общего решения обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.

5. Сформулируйте определение частного решения обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.

6. Какая задача называется задачей Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка?

7. Сформулируйте определение общего интеграла обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.

8. Сформулируйте определение интегральной кривой обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.

Задания

1. Найдите дифференциальное уравнение семейства парабол.

1.1. $x - y - Ce^{\frac{x}{y-x}} = 0;$

1.2. $x^2 + y^2 - Cx = 0;$

1.3. $(x - C)^2 + y^2 = 1;$

2. Постройте интегральные кривые уравнения $y' = \frac{|x y|}{xy}$.

3. Постройте интегральные кривые дифференциального уравнения методом изоклин.

3.1. $y' = -\frac{2y}{x};$

3.2. $y' = x + y;$

4. Проверьте, является ли функция $y = \varphi(x, C)$, где C – постоянная, решением данного дифференциального уравнения.

4.1. $y = x^2 \left(1 + Ce^{\frac{1}{x}} \right), \quad x^2 y' + (1 - 2x) y = x^2;$

4.2. $x^2 + y^4 = Cy^2, \quad xy dx = (x^2 - y^4) dy;$

ОТВЕТЫ

Тема 1.

1.1. $yy' - 2y + x = 0$.
 $y'^2 y^2 + y^2 = 1$.

1.2. $2yy' + x - \frac{y^2}{x} = 0$.

1.3.

Рабочая тетрадь поможет обучающимся систематизировать и закрепить теоретические знания и практические умения при освоении содержания учебной дисциплины «Дифференциальные уравнения». Содержание рабочей тетради соответствует учебной программе по дисциплине «Дифференциальные уравнения». Пособие может быть полезно студентам специальностей высших учебных заведений, изучающим дифференциальные уравнения [1].

Список литературы

1. Шалик, Э. В. Рабочая тетрадь по учебной дисциплине «Дифференциальные уравнения» / Э. В. Шалик. – Минск : БГПУ им. М. Танка, 2016. – 46 с.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ