

Интернет-журнал «Мир науки» ISSN 2309-4265 <http://mir-nauki.com/>

2017, Том 5, номер 4 (июль – август) <http://mir-nauki.com/vol5-4.html>

URL статьи: <http://mir-nauki.com/PDF/46PDMN417.pdf>

Статья опубликована 08.09.2017

Ссылка для цитирования этой статьи:

Лобанова Н.И. Применение рабочих тетрадей при оценивании качества знаний обучающихся по дифференциальным уравнениям в рамках системы дополнительного образования // Интернет-журнал «Мир науки» 2017, Том 5, номер 4 <http://mir-nauki.com/PDF/46PDMN417.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 378

Лобанова Наталья Ивановна

Муниципальное учреждение дополнительного образования «Центр внешкольной работы г. Зеленокумск Советского района», Россия, Зеленокумск¹

Педагог дополнительного образования

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет», Россия, Астрахань

Аспирант кафедры «Высшей математики и методики её преподавания»

по специальности 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания»

E-mail: lobantchik@yandex.ru

Применение рабочих тетрадей при оценивании качества знаний обучающихся по дифференциальным уравнениям в рамках системы дополнительного образования

Аннотация. В статье рассмотрен метод контроля качества знаний обучающихся, основанный на применении рабочих тетрадей. Использование рабочей тетради открывает новые возможности и способствует активизации мыслительной деятельности старших школьников. Рабочие тетради призваны сыграть важную роль в организации самостоятельной работы обучающихся как на этапе усвоения и закрепления нового материала, так и на этапе повторения пройденного материала. Преимущество использования рабочей тетради состоит ещё и в том, что она позволяет более рационально и экономно использовать учебное время: обучающиеся освобождаются, в частности, от необходимости переписывания текста заданий и могут больше внимания уделить именно выполнению предложенных заданий. Педагог дополнительного образования, использующий рабочую тетрадь, имеет возможность не только выявить пробелы в знаниях старших школьников по той или иной теме, но и организовать индивидуальную работу с теми из них, у кого возникли затруднения при выполнении заданий по указанным темам. Одной из основных целей рабочей тетради является методическое обеспечение работы обучающихся на практических занятиях и при самостоятельной работе. Предложена структура рабочей тетради по изучаемым темам теории дифференциальных уравнений в рамках системы дополнительного образования. Показана значимость практико-ориентированных задач, которые показывают прикладную направленность математики. Приведены в качестве примера некоторые фрагменты рабочей тетради по теме «Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными».

Ключевые слова: рабочая тетрадь; дифференциальные уравнения; дополнительное образование; контроль качества знаний; практико-ориентированные задачи; старшие школьники

¹ 357911, Ставропольский край, Советский район, г. Зеленокумск, ул. Советская, 14

Статья [7] посвящена, в частности, обоснованию целесообразности изучения учащимися старших классов элементов теории дифференциальных уравнений в рамках системы дополнительного образования в соответствии с известным принципом непрерывности образования, обеспечивающим преемственность между всеми ступенями обучения. Для контроля качества усвоения обучающимися новых разделов математики применяются различные методы, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки по сравнению с другими. Данная работа посвящена одному из таких методов, основанному на применении рабочих тетрадей.

Известно, что все реформы проводимые в области образования так или иначе направлены на повышение уровня качества знаний и в этой связи на передний план выходит решение проблемы адекватной его оценки, возникает необходимость в разработке критерия оценки качества знаний. Система оценки качества знаний, обучающихся безусловно должна опираться на объективные методы их измерений. Проверка и оценка знаний учащихся зависит от многих как объективных, так и субъективных факторов. Оценивание – это процесс измерения качества обучения, отметка – это результат измерения [11]. В психолого-педагогической литературе понятия «оценка», «контроль», «проверка», «учет» и другие часто смешиваются, взаимозамещаются, употребляются то в одинаковом, то в различных значениях [5; 6]. Анализ проводимых занятий по математике в рамках школьного и дополнительного образования выявляет существенные недостатки используемых систем оценки качества знаний. Каждый педагог разрабатывает или выбирает свою систему проверочных заданий, которые зачастую невозможно сравнить по их диагностической ценности. Таким образом, в круг основных методологических проблем входит также определение сущности диагностики, выделение главных её целей, постановка задач и формулировка принципов организации контроля качества подготовленности учащихся [4].

В отличие от общего образования, где процесс выявления результатов учебной деятельности четко отработан, в дополнительном образовании этот вопрос остаётся одним из наименее разработанных, так как в этой сфере отсутствуют единые образовательные стандарты, с которыми соотносится достигнутый уровень обученности в системе общего среднего образования. Это значительно осложняет определение успешности обучения учащихся по дополнительным образовательным программам, особенно в рамках пред профильной подготовки, результаты которой должны обозначить дальнейший образовательный и, возможно, профессиональный путь обучающегося [10].

Если следовать европейской интерпретации, результаты обучения рассматриваются по определенным аспектам учебной деятельности, выражающимся в категориях целей обучения: знание и понимание, применение знаний и конструирование вывода, построение заключений и формулирование выводов, навыки и способности [8].

В данной статье для успешного решения проблемы разработки критериев объективной оценки качества знаний при изучении элементов теории дифференциальных уравнений предлагается рабочая тетрадь.

Рабочая тетрадь представляет собой, как правило, учебное пособие с печатной основой для работы непосредственно на содержащихся в нем заготовках; применяется преимущественно на первоначальных этапах изучения темы с целью увеличения объема практической деятельности и разнообразия содержания, форм работы, а также видов деятельности, обучающихся [1].

Использование рабочей тетради открывает новые возможности и способствует активизации мыслительной деятельности старших школьников. Рабочие тетради призваны сыграть важную роль в организации самостоятельной работы обучающихся как на этапе усвоения и закрепления нового материала, так и на этапе повторения пройденного материала.

Преимущество использования рабочей тетради состоит ещё и в том, что она позволяет более рационально и экономно использовать учебное время, так как при этом обучающиеся освобождаются, в частности, от необходимости переписывания текста заданий и могут больше внимания уделить именно выполнению предложенных заданий. Следует отметить, что в настоящее время, к сожалению, многие преподаватели не используют в своей деятельности рабочие тетради.

Таким образом, можно утверждать, что рабочая тетрадь представляет собой фактически учебное пособие, которое имеет свой особый дидактический аппарат, способствующий самостоятельной работе обучающегося по усвоению нового материала как в классе, так и дома. Она может быть также плодотворно использована обучающимися при подготовке к контрольным работам и при этом способствовать формированию практических умений и навыков.

Особое внимание следует уделять практико-ориентированным задачам, при решении которых у обучающихся формируются определенные формы мышления, необходимые для понимания явлений и процессов, происходящих в окружающем нас мире [7]. Именно практико-ориентированные задачи показывают учащимся значимость прикладного характера математики [2]. Задача, как известно, развивает логическое мышление обучающихся, учит умению анализировать условия, выделять главный вопрос, определять неизвестное и находить пути их решения, она является важнейшим элементом в математической подготовке обучающихся [3]. Практико-ориентированные задачи, кроме того, знакомят старшеклассников со связью между процессами и явлениями реального мира и его математическими моделями [2]. При умелом подборе задач ликвидируется формализм при проверке знаний обучающихся и активизируется процесс закрепления учебного материала.

Рабочая тетрадь помогает в решении задачи увеличения объема самостоятельных умственных и практических действий старшеклассников, создания благоприятных условий для формирования умений самостоятельно анализировать, делать выводы, обосновывать свои практические действия [12].

Педагог дополнительного образования, использующий рабочую тетрадь, имеет возможность не только выявить пробелы в знаниях старших школьников по той или иной теме, но и организовать индивидуальную работу с теми из них, у кого возникли затруднения при выполнении заданий по указанным темам.

Одной из основных целей рабочей тетради является методическое обеспечение работы обучающихся на практических занятиях и при самостоятельной работе. Организация самостоятельной работы учащихся направлена на развитие общеучебных умений, когнитивных способностей, закрепление теоретических знаний и повышение уровня практических умений, способствует саморазвитию [9]. В рабочей тетради по каждой теме должны быть приведены: теоретические сведения, включая определения, свойства, правила, формулы; подробно решенные типовые примеры; список упражнений для самостоятельной работы (ко всем упражнениям должны быть даны ответы); варианты контрольной работы и тест с вариантами ответов для общей проверки знаний учащихся.

Предлагается следующая структура рабочей тетради по изучаемым темам теории дифференциальных уравнений в рамках системы дополнительного образования:

- определения основных понятий темы;
- связь новых понятий с ранее изученными понятиями;
- словарь новых понятий;
- цель и основные задачи данной темы;
- алгоритм решения заданий по данной теме;

- творческие упражнения;
- вопросы для самоконтроля (чтобы ответить на них, учащиеся могут работать с тетрадями, учебниками и учебными пособиями);
- выполнение ключевых заданий темы по предложенному алгоритму;
- задания для самостоятельной работы различной степени сложности;
- контрольная работа;
- тестирование;
- использование информационно-коммуникационных технологий.

Приведем в качестве примера некоторые фрагменты рабочей тетради по теме «Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными».

Определения основных понятий темы

1. Дайте определение дифференциального уравнения с разделёнными переменными.
2. Каков вид общего интеграла уравнения с разделёнными переменными?
3. Что называется интегрированием дифференциального уравнения?
4. Как выглядит общее решение дифференциального уравнения первого порядка?
5. Дайте определение частного решения дифференциального уравнения первого порядка.
6. Что называется интегральной кривой дифференциального уравнения?
7. Дайте определение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.
8. В чём состоит метод интегрирования дифференциального уравнения с разделяющимися переменными?
9. Приведите примеры дифференциальных уравнений, непосредственно приводящихся к уравнениям с разделяющимися переменными.

Словарь новых понятий

Уравнение с разделёнными переменными, уравнение с разделяющимися переменными, общий интеграл, частный интеграл, общее решение, частное решение, интегральная кривая, задача Коши.

Алгоритм решения заданий по данной теме

Сведение данного уравнения с разделяющимися переменными к уравнению с разделёнными переменными и интегрирование полученного уравнения.

Творческие упражнения

Задание 1. Как свести уравнение вида $y' = f_1(x) \cdot f_2(y)$ к уравнению с разделёнными переменными?

Задание 2. Как свести уравнение вида $y' = f(ax + by + c)$ к уравнению с разделяющимися переменными?

Задания для самостоятельной работы различной степени сложности

1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения:
 $P(x)dx + Q(y)dy = 0$.
2. Найти общий интеграл дифференциального уравнения:
 $P_1(x)Q_1(y)dx + P_2(x)Q_2(y)dy = 0$.
3. Найти общий интеграл дифференциального уравнения:
 $y' = f(ax + by + c)$.

Тестирование (с четырьмя вариантами ответов)

1. Сколько решений имеет дифференциальное уравнение: $y' = 2x$?
А) одно;
Б) не имеет решений;
В) не более двух;
Г) бесконечно много решений.
2. Сколько решений имеет задача Коши: $y' = 2x, y(0) = 0$?
А) бесконечно много решений;
Б) не имеет решений;
В) не более двух;
Г) одно.
3. Что представляет собой интегральная кривая уравнения: $y' = 2x$?
А) прямую;
Б) окружность;
В) гиперболу;
Г) параболу.
4. Указать дифференциальное уравнение с разделенными переменными.
А) $F(x, y, y') = 0$;
Б) $y' = f(x, y)$;
В) $P_1(x)Q_1(y)dx + P_2(x)Q_2(y)dy = 0$;
Г) $P(x)dx + Q(y)dy = 0$.
5. Указать общее решение дифференциального уравнения $y' = 2x$.
А) $y = 2x + C$;
Б) $y = 2x$;
В) $y = x^2 - 1$;
Г) $y = x^2 + C$.
6. Указать решение задачи Коши: $y' = 2x, y(0) = 0$.
А) $y = 2x + C$;
Б) $y = 2x$;
В) $y = x^2 - 1$;
Г) $y = x^2$.

7. Указать дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.

А) $F(x, y, y') = 0$;

Б) $y' = f(x, y)$;

В) $P(x)dx + Q(y)dy = 0$;

Г) $P_1(x)Q_1(y)dx + P_2(x)Q_2(y)dy = 0$.

8. Указать дифференциальное уравнение, сводящееся к уравнению с разделяющимися переменными.

А) $(y - x)dx = (x + y)dy$;

Б) $(x + y)dx = (y - x)dy$;

В) $(xy - 1)dx = (xy + 1)dy$;

Г) $y' = xy$.

9. Указать дифференциальное уравнение, разрешенное относительно производной.

А) $F(x, y, y') = 0$;

Б) $P(x)dx + Q(y)dy = 0$;

В) $P_1(x)Q_1(y)dx + P_2(x)Q_2(y)dy = 0$;

Г) $y' = f(x, y)$.

10. Указать дифференциальное уравнение первого порядка общего вида.

А) $y' = f(x, y)$;

Б) $P(x)dx + Q(y)dy = 0$;

В) $P_1(x)Q_1(y)dx + P_2(x)Q_2(y)dy = 0$;

Г) $F(x, y, y') = 0$.

[Всюду правильный ответ «Г»]

Использование информационно-коммуникационных технологий

Информационно-коммуникационные технологии могут применяться при изучении практически всех тем по дифференциальным уравнениям и вызвать оживлённый интерес у учащихся, так как эти уравнения описывают многие явления, происходящие в реальном мире, в окружающей нас действительности. Использование информационно-коммуникационных технологий при изучении дифференциальных уравнений и решение с их помощью практико-ориентированных задач позволит не только повысить интерес учащихся к данному предмету, но и глубже освоить различные компьютерные технологии такие как, например, создание публикаций и презентаций.

В качестве примера можно привести задачу о спутниковой тарелке.

Задача. *Какова должна быть форма спутниковой тарелки, чтобы отраженные радиосигналы были параллельны?*

Решение этой задачи сводится к дифференциальному уравнению первого порядка с разделяющимися переменными, интегрирование которого приводит к семейству парабол и, как следствие, к выводу о том, что спутниковая тарелка представляет собой параболоид вращения.

Принцип работы параболической антенны можно продемонстрировать не только с помощью презентации, но и с помощью видеофильма с популярного сайта Н. Н. Андреева «Математические этюды».

Таким образом, рабочие тетради при соблюдении необходимых условий их применения повышают эффективность занятий и поднимают процесс обучения на качественно новый уровень [12].

Несмотря на все явные преимущества использования рабочих тетрадей в учебном процессе, они не получили широкого применения, особенно в системе дополнительного образования, рабочих тетрадей в свободной продаже практически нигде нет [12].

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенова О. В. Рабочая тетрадь по информатике для первого класса: на правах рукописи. Барнаул, 1997-1998. – 65 с.
2. Аммосова Н. В. Методико-математическая подготовка будущих учителей математики в соответствии с задачами современности: монография. – Астрахань: Изд-во АИПКП, 2-е изд., 2015. – 256 с.
3. Аммосова Н. В., Лобанова Н. И. Решение неопределенных уравнений первой степени с двумя неизвестными в системе дополнительного образования // Сибирский педагогический журнал. 2016. № 2. С. 24-34.
4. Асанова Ж. К. Применение рабочих тетрадей при оценивании предметных компетенций студентов по математическому анализу // Молодой ученый. – 2017. – №4.1 (138.1). – С. 22-26.
5. Донина, О. И. Организация и методика мониторинга результатов педагогической деятельности учреждения дополнительного образования [Текст] / О. И. Донина. – Ульяновск, 1999. – 56 с.
6. Донина, О. И. Показатели результативности деятельности учреждения дополнительного образования аэрокосмического профиля: пособ. для руководителей и педагогов учреждений дополнительного образования детей [Текст] / О. И. Донина. – Ульяновск, 1999. – 88 с.
7. Лобанова Н. И. Элементы теории дифференциальных уравнений в системе дополнительного образования // Интернет-журнал «Мир науки» 2016, Том 4, номер 6 <http://mir-nauki.com/PDF/32PDMN616.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.
8. Нахушева Ф. Б. Результаты обучения: конструирование и диагностика (на примере дисциплины "Математический анализ") / Ф. Б. Нахушева, Т. А. Табишев // Педагогическое образование в России. 2015. № 2. С. 103-114.
9. Потанина О. В., Павлова Е. В., Исламгулова Г. Ф., Захарова М. А. Активизация самостоятельной работы студентов по математике в техническом вузе (на примере рабочей тетради) // Современная высшая школа: инновационный аспект. 2016. Т. 8. № 3. С. 111-120. DOI: 10.7442/2071-9620-2016-8-3-111-120.
10. Тавстуха, О. Г. Оценивание достижений учащихся в учреждении дополнительного образования детей в рамках предпрофильной подготовки / О. Г. Тавстуха, А. А. Муратова // Сибирский педагогический журнал. 2008. № 7. С. 208-215.
11. Торогелдиева К. М. Теория и методика обучения математики. – Б.: 2014. I часть. – 135 с.
12. Ханипова Е. Х. Рабочая тетрадь как дидактическое средство обучения // Инновации в науке: сб. ст. по матер. I междунар. науч.-практ. конф. № 10(47). – Новосибирск: СибАК, 2015.

Lobanova Natalia Ivanovna

Municipal institution of additional education «Center for extracurricular activities in Zelenokumsk of the Soviet district», Russia, Zelenokumsk
The Astrakhan state university, Russia, Astrakhan
E-mail: lobantchik@yandex.ru

The use of workbooks in assessing the quality of knowledge of students on differential equations within the system of additional education

Abstract. The article considers the method of quality control of knowledge of students, based on the use of workbooks. The use of the workbook opens up new opportunities and promotes the activation of the thinking activity of older schoolchildren. Workbooks are designed to play an important role in organizing the independent work of students both at the stage of mastering and fixing new material, and at the stage of repetition of the material passed. The advantage of using a workbook is also that it allows more rational and economical use of teaching time: the students are freed, in particular, from the need to rewrite the text of tasks and can pay more attention to the performance of the proposed tasks. The teacher of additional education using the workbook has the opportunity not only to identify gaps in the knowledge of senior schoolchildren on a particular subject, but also to organize individual work with those of them who have difficulties in carrying out assignments on these topics. One of the main goals of the workbook is to provide methodological support for the work of students in practical classes and in independent work. The structure of the workbook on the topics of the theory of differential equations in the framework of the system of supplementary education is proposed. The importance of practical-oriented problems that show the applied orientation of mathematics is shown. As an example, some fragments of the workbook on "First-order differential equations with separable variables" are given.

Keywords: workbook; differential equations; additional education; quality control of knowledge, practice-oriented tasks; senior schoolchildren