А. Л. Анисимов, Т. А. Бондаренко, Г. А. Каменева

Разработка современных тестовых материалов для организации самостоятельной работы студентов при изучении высшей математики с применением пакета LaTeX

В статье представлено исследование по проблеме создания и использования современных интерактивных тестовых материалов, отвечающих требованиям современной образовательной парадигмы, призванных активизировать самостоятельную учебно-познавательную деятельность студентов.

Цель статьи – обосновать необходимость применения интерактивных тестовых материалов в учебном процессе, продемонстрировать образцы созданных и апробированных при изучении математики интерактивных тестов.

В результате анализа литературы, обобщения многолетнего опыта преподавания математики в техническом вузе авторы демонстрируют актуальность разработки и совершенствования электронных образовательных ресурсов по математике для студентов технического вуза, включающих в себя интерактивные тесты. В статье приведены образцы разработанных авторами интерактивных тестов по математике, описаны типы используемых заданий и представлен способ придания электронным тестовым материалам свойства интерактивности путём использования библиотеки acrotex, которая является частью пакета LaTeX. Описаны способы использования тестовых материалов для организации самостоятельной работы студентов.

Авторы занимаются созданием оригинальных электронных учебно-методических средств, составляющими которых являются формирующие тесты. Их использование помогает студенту изучить тему и достичь нужного образовательного уровня, поскольку стимулирует регулярную учебную работу студента. У преподавателя появляется возможность реализовать индивидуальный подход в обучении, отслеживать процесс обучения, а также быстро и объективно осуществлять мониторинг.

Ключевые слова: обучающие тесты, контролирующие тесты, интерактивное обучение, тестирование, электронные средства обучения, информатизация образования, тестовые технологии

Ссылка для цитирования:

Анисимов А. Л., Бондаренко Т. А., Каменева Г. А. Разработка современных тестовых материалов для организации самостоятельной работы студентов при изучении высшей математики с применением пакета LaTeX // Перспективы науки и образования. 2019. № 2 (38). С. 428-441. doi: 10.32744/pse.2019.2.32

A. L. ANISIMOV, T. A. BONDARENKO, G. A. KAMENEVA

Development of modern test materials using the LaTeX package for the organization of students' independent work in the study of higher mathematics

The article presents a study on the problem of creating and using modern interactive tests that meet the requirements of the modern educational paradigm and are designed to activate students' independent learning and cognitive activity.

The purpose of this article is to justify the need to use interactive test materials, to show examples of interactive tests developed and tested in the process of studying mathematics. The article provides examples of interactive math tests created by the authors, describes the types of tasks used in them, and presents a way to make online tests interactive by using the acrotex library, part of the LaTeX package. The article also describes how to use test materials to organize independent work of students.

The authors are engaged in the creation of original electronic educational-methodical tools, which consist of formative tests. Students study the topic with their help, achieving the necessary level of education due to regular stimulation of their academic work. And the teacher can apply an individual approach in the educational process, to observe the students training and carry out monitoring quickly and objectively.

Keywords: training tests, control tests, interactive training, testing, electronic means of education, informatization of education, test technologies

For Reference:

Anisimov, A. L., Bondarenko, T. A., & Kameneva, G. A. (2019). Development of modern test materials using the LaTeX package for the organization of students' independent work in the study of higher mathematics. *Perspektivy nauki i obrazovania – Perspectives of Science and Education*, 38 (2), 428-441. doi: 10.32744/pse.2019.2.32

Введение

Развитие современной системы высшего образования требует изучения и внедрения новых форм и методов обучения и воспитания, разработки новых образовательных технологий. В последние десятилетия активное развитие получили дистанционные формы обучения, онлайн-образование, информационно-коммуникационные технологии, сетевые и мультимедийные технологии. Немало усилий было вложено в производство необходимых технологий, наращивание академических мощностей, в изучение тех, кто пользуется услугами онлайн-образования, и складывающихся рынков этих услуг [5]. Исследователи Donald M. Norris и Paul Lefrere, разрабатывая модель эволюции технологий обучения и повышения компетентности, отмечают, что информационно-коммуникационные технологии в образовании на современном этапе стали необходимым инструментом профессионального и научного общения, самообучения и самосовершенствования, что повлекло за собой, в частности, изменение роли преподавателя и роли учащихся [13].

Условия электронных образовательных взаимодействий, с разнесенными в пространстве и времени действиями педагогов и обучающихся, создают предпосылки для реализации новых образовательных практик, которые должны отвечать на динамично изменяющийся запрос рынка труда и на информационное поведение «цифровых» поколений. Как утверждают авторы Т.Н. Носкова, Т.Б. Павлова, О.В. Яковлева [4], образовательные практики в электронной среде должны быть субъектно-центрированными, с высокой долей взаимодействия, сотрудничества и коллективной работы. И здесь открывается поле для исследовательской экспериментальной деятельности педагогов высшей школы.

Заявленный курс на информатизацию образования привел в настоящее время к необходимости совершенствования компетенций педагогов в области владения ИКТ-инструментами [7], их интеграции в образовательном процессе [8].

В условиях сокращения часов на аудиторную работу преподаватель высшей школы должен так строить педагогическую деятельность, чтобы мотивировать студентов на качественное изучение такой дисциплины как математика, и на формирование профессиональных компетенций. Актуальной становится проблема поиска оптимальных дидактических возможностей современных информационных технологий.

Анализ источников

Многие исследователи, например, Н.Г. Малошонок [3], J.S. Sahlin, A. Tsertsidis и M. S. Islam [16], занимающиеся вопросами, связанными с онлайн-образованием, отмечают положительную взаимосвязь между вовлеченностью студентов в достижение учебных целей и взаимодействием с преподавателями и однокурсниками и использованием преподавателями Интернета и мультимедийных технологий. Онлайн-образование – новый вид деятельности на данном этапе развития, в связи с чем вызывает интерес как у преподавателей, так и у студентов, стимулируя тем самым изменение и расширение практики его использования [18].

Среди недостатков электронного обучения называют прежде всего проблему самоорганизации студентов и ригидность преподаваемого материала. К недостаткам

также относят игнорирование индивидуальных особенностей обучающегося, ограничение в получении практических навыков, зависимость от технических средств, низкое качество преподаваемого материала и контроля уровня полученных знаний [6].

Ряд исследователей выступает против чрезмерно широкого, без содержания, единообразного продвижения информационно-коммуникационных технологий в преподавании. Так, по мнению Borovik A., высшая математика, сама использующая информационные технологии, плохо совместима с электронным обучением [11], однако автор не отрицает, что при определённых условиях электронное обучение может способствовать лучшему пониманию материала.

На начальном этапе возникновения электронные дидактические средства несли те же функции, что и бумажные, но обладали свойством большей доступности и наглядности. Педагоги Е.В. Береснева, М.А. Зайцев, Р.В. Селезнев, Л.В. Даровских, М.М. Соломонович [2], а также И.А. Шаршов и Е.А. Белова [10] отмечают, что в современных условиях дидактические свойства электронных образовательных ресурсов претерпевают значительные изменения. На современном этапе им можно придать свойства интерактивности, что существенно расширяет их дидактические возможности.

Для повышения академической успеваемости студентов необходимо перенести центр тяжести в образовательном процессе в сторону большей самостоятельности обучаемых, развития эффективных технологий обучения студентов рациональным приемам самостоятельной деятельности. О влиянии обучения через современные информационно-коммуникационные технологии на развитие навыков самостоятельной работы студентов и более высокие результаты обучения говорят в своём исследовании авторы Heather Richelle Weltman, Victoria Timchenko, Haritos Emanuel Sofios, Paul Ayres & Nadine Marcus [19]. Исследователи M. Chen, S. Q. Yu и F. K. Chiang утверждают, что дидактические средства, дополненные инструментами, основанными на ИКТ, способствуют получению лучших учебных результатов [12]. Авторы считают, что эффективным дидактическим средством организации самостоятельной работы студентов в вузе могут быть содержащие элементы интерактивности специально разработанные обучающие тесты.

Контроль знаний также является одним из важных элементов организации самостоятельной работы студентов. В условиях электронной образовательной среды вопросы эффективности использования тестирования как контроля знаний становятся чрезвычайно актуальными [1], вопросами построения контрольных тестов и их достоверности занимаются многие исследователи. Актуальными также являются вопросы организации автоматической оценки работы учащихся [14].

Тестирование как вид контроля учебно-познавательной деятельности студентов рассматривается во многих дидактических работах. В современной дидактике тест выступает в роли удобного и надежного инструмента, с помощью которого осуществляется диагностика и мониторинг учебного процесса. Некоторые авторы, например Чупрова Л.В., Ершова О.В. и др. [9], отмечают недостаточную разработанность практических и технологических материалов по применению педагогического тестирования. Поэтому вопросы тестовых технологий, связанные с содержательным и методическим наполнением, остаются актуальными.

Авторы полагают, что разработка интерактивных тестовых материалов решает несколько важных задач:

- способствует активизации самостоятельной познавательной деятельности студентов, обеспечивая при этом их мобильность,

- обеспечивает систематический контроль за самостоятельной работой студентов,
- расширяет компетенции преподавателя в области ИКТ-технологий,
- повышает уровень разрабатываемых электронных учебно-методических комплексов,
- при этом высвобождает время преподавателя, что немаловажно в условиях интенсификации труда педагога высшей школы.

Целью исследования является повышение эффективности организации самостоятельной работы студентов в процессе изучения дисциплин математического цикла, включенных в программы подготовки, реализуемые в техническом вузе, посредством использования в учебном процессе электронных тестовых материалов обучающего и контролирующего характера, содержащих элементы интерактивности.

Материалы и методы исследования

Основными методами исследования являются:

1. анализ научной литературы, посвященной проблеме развития тестовых технологий в образовании, проблемам организации самостоятельной работы студентов и вопросам использования возможностей современных информационно-коммуникационных технологий в образовании;
2. анализ и обобщение нормативной документации, связанной с учебным процессом в вузе;
3. анализ практики и опыта работы в области преподавания математики в техническом вузе;
4. анализ выбора среды для реализации разработанных тестовых материалов.

Обсуждение и результаты

Авторы занимаются вопросами эффективной организации самостоятельной учебно-познавательной деятельности студентов. Одним из эффективных средств организации этой деятельности являются формирующие тестовые материалы.

Для создания тестов авторы выбрали библиотеку acrotex, которая является частью пакета LaTeX. Перечислим причины, по которым мы выбрали acrotex.

- пакет LaTeX – свободный;
- LaTeX де факто является стандартом для ввода математических выражений не только в печатных работах, но и при web-публикациях, как, например, в LMS Moodle;
- LaTeX позволяет легко вводить сложные математические выражения (дроби, матрицы, тензоры и т.д.);
- при использовании acrotex ввод ответа (даже числового) для пользователя предоставляет больше возможностей. Например, можно в поле ввода помещать не только числа с десятичной точкой, такие как 0.333, но и обыкновенные дроби, такие как $11/13$, и даже специальные выражения, как $\pi/2$, $\sqrt{2}$ и т.д.
- в ответе можно использовать математические функции, например, $\sin(\pi/4)$, $\ln(3/2)$, 7^2+12^4 и т.д.
- ответ может быть символьным, как-то, $5*x^3-15*x+12$, $\ln(\sin(2x)+\cos(3x))$ и т.д.. Пример такого задания представлен на рис. 1-4;

- сам ввод заданий удобнее, чем конструирование тестового окна в визуальных средах. Гораздо быстрее набирать простой текст, каковым является файл LaTeX, чем вручную размещать на экране отдельные графические примитивы, а LaTeX сам все аккуратно расположит на странице.

В статье представлен один из возможных путей создания интерактивных обучающих тестовых материалов как дидактических средств, способствующих лучшему усвоению и запоминанию учебного материала. Составленные тесты обладают свойством вариативности за счет включения заданий различного уровня сложности, что обеспечивает дифференциацию процесса обучения и позволяет построить индивидуальную траекторию обучения каждого студента.

Общая структура тестовых материалов содержит:

1. Теоретический материал, представленный в виде интерактивной электронной лекции.
2. Примеры ключевых задач с полным обоснованным решением.
3. Вопросы для самопроверки.
4. Обучающие интерактивные тесты
5. Обучающе-контрольные тесты для самостоятельного выполнения студентом.

Опишем технологию создания тестовых материалов на примере темы «Интегральное исчисление функции одной переменной». В рамках темы рассматриваются вопросы: первообразная; неопределенный интеграл; метод замены переменной и метод интегрирования по частям; определенный интеграл; приложения определенного интегралов к геометрии и механике.

Экспериментальной платформой исследования явилось ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», на базе которого данные материалы апробировались авторами в практике обучения студентов дневной и заочной форм обучения.

Рассмотрение темы начинается с изучения теоретического материала – лекций. В лекциях изложены определения, основные теоретические положения, доказательства основных фактов. Затем вниманию обучающегося предлагаются примеры подробного решения типовых задач и контрольные вопросы для самопроверки. После изучения теории по теме и контрольных вопросов студенту предлагается решить тест.

Тесты, которые авторы составили и использовали в работе, условно делятся на обучающие и контрольные. Обучающие тесты направлены на отработку основных понятий, первичных навыков действий, алгоритмов решения ключевых задач по рассмотренной теме. Задачи, включенные в обучающий тест, имеют различный уровень сложности. В тесте имеются задачи теоретического характера, задачи, направленные на запоминание формул или основных признаков понятия, ключевые задачи по теме, задачи, в которых требуется восстановить пропущенные действия или установить верную последовательность действий.

Решение обучающего теста направлено на выявление пробелов в усвоении учебного материала. Решив задачу и выполнив ввод ответа в требуемой форме, студент сразу видит результат своих действий в баллах. Если был введен неверный ответ, в тесте предусмотрена возможность просмотреть ошибки и познакомиться с развернутым правильным решением. Еще одной целью обучающего тестирования является знакомство студента с процессом и системой оценивания. Обучающий тест представлен в трех вариантах разного уровня сложности.

Следующим этапом в изучении темы является решение контрольного теста. Такой тест тоже выполняет обучающую функцию, поэтому может называться обучающе-

контрольным. Контрольный тест не предусматривает просмотра ошибок и просмотра правильного решения. Выполнив контрольные задания, обучающийся сразу видит результат своего тестирования в баллах, но не может увидеть, где именно он совершил ошибку. Авторы предполагают два варианта использования контрольного тестирования в учебном процессе. Первый – контрольное тестирование как средство и способ организации самостоятельной домашней работы; второй – как контрольная работа непосредственно на занятии в аудитории.

Контрольные тесты составлены во многих вариантах по каждой теме, каждый из которых представлен в трех уровнях сложности. Студент имеет возможность выбрать уровень сложности теста, предварительно самостоятельно оценив уровень своей готовности.

Укажем виды заданий, которые использовались нами при создании тестов и приведем примеры этих заданий.

1. Закрытая форма тестовых заданий. Такие тестовые задания не предполагают ввода собственного ответа. Тестируемый должен выбрать верный ответ или несколько ответов из предложенных. К этому же типу заданий относят и задания на установление соответствия или верной последовательности действий.

Авторы использовали при конструировании теста следующие задания:

- с выбором единственного верного (или неверного) ответа из предложенных,
- с альтернативным выбором,
- с выбором нескольких правильных (или неправильных) ответов,
- на установление соответствия,
- с выбором наиболее правильного ответа,
- задания, требующие восстановить верную последовательность действий (ответом в таких задачах служит правильный набор цифр или букв, обозначающих очередной ответ или действие) или задания, в процессе решения которых требуется восстановить пропущенные элементы.

2. Открытая форма тестовых заданий. Этот вид заданий подразумевает ввод тестируемым своего ответа в символьном варианте.

Использовались:

- задания, в которых требуется дать числовой ответ,
- задания, требующие ответа в виде символьного выражения,
- задания, требующие дополнения ответа в свободной форме с ограничениями на ответ (числовой, символьный)

В целях создания многовариантности и разноуровневости задач мы использовали технологию фасетных заданий.

Тестовые материалы и непосредственно тесты оформлены в виде файла формата .pdf. Интерактивность достигнута при помощи встроенной в .pdf файл поддержки языка JavaScript, обращение к функциям которого и достигается применением в системе LaTeX (Leslie Lamport [15]) пакета acrotex, автор которого - профессор математики из университета Акрона (University of Akron) Д.П. Стори (D.P. Story) [17]. В свою очередь поддержка встроенного JavaScript требует для просмотра .pdf файла использования Adobe Acrobat Distiller версии 5.0 или новее.

Замечание.

Для того, чтобы встроенный JavaScript можно было использовать, нужно запускать Adobe Acrobat локально. А для этого необходимо вначале .pdf файл сохранить на диске, а затем запускать Adobe Acrobat. Пытаться запускать Adobe Acrobat на

сервере бесполезно, т.к. из соображений безопасности в браузерах запрещено выполнение сторонних макросов.

Пакет acrotext подключается командой:

```
\usepackage{xetex,unicode=true}{exerquiz}
```

Следующим шагом мы подключаем пакет dljslib, чтобы использовать JavaScript.

```
\usepackage[setSupport,ImplMulti,limitArith,indefIntegral]{dljslib}
```

Чтобы активировать задание, нужно нажать кнопку «старт»; чтобы увидеть результат – нажать кнопку «стоп». (см. рис. 1-4). После этого в поле «Ответ» высветится результат в форме «Верно: X из Y» (см. рис. 2).

Отдельные задания могут быть представлены в двух формах: тренировочные, в которых есть возможность после ввода ответа и нажатия кнопки «Стоп» нажать кнопку «Коррекция», появится кнопка «Ответ» (см. рис. 3).

Старт (Нажмите «Старт» ответьте на вопрос, затем нажмите «Стоп».)

3. (баллы: 9) Вычислите неопределенный интеграл $\int \frac{x dx}{\cos^2 x}$, используя метод интегрирования по частям. В пустые клетки помещайте пропущенные выражения. В окончательном ответе положите константу $C = 0$.

$$\int \frac{x dx}{\cos^2 x} = \left| \begin{array}{l} u = \boxed{}; \quad du = \boxed{}; \\ dv = \boxed{}; \quad v = \boxed{} \end{array} \right| =$$

$$= \boxed{} - \int \boxed{} \boxed{} = \boxed{} + \boxed{}$$

Стоп **Коррекция**

Ответ: [Посмотреть решение.](#)

Рисунок 1 Пример тренировочного задания с символьным вводом и возможностью просмотра решения до ввода ответа

Старт (Нажмите «Старт» ответьте на вопрос, затем нажмите «Стоп».)

3. (баллы: 9) Вычислите неопределенный интеграл $\int \frac{x dx}{\cos^2 x}$, используя метод интегрирования по частям. В пустые клетки помещайте пропущенные выражения. В окончательном ответе положите константу $C = 0$.

$$\int \frac{x dx}{\cos^2 x} = \left| \begin{array}{l} u = \boxed{x}; \quad du = \boxed{dx}; \\ dv = \boxed{dx/\cos(x)^2}; \quad v = \boxed{\tan(x)} \end{array} \right| =$$

$$= \boxed{\tan(x)} - \int \boxed{\tan(x)} \boxed{dx} = \boxed{\tan(x)} + \boxed{\ln(\cos(x))}$$

Стоп **Верно: 7 из 9** **Коррекция**

Ответ: [Посмотреть решение.](#)

Рисунок 2 Пример тренировочного задания с символьным вводом и возможностью просмотра решения после ввода ответа и нажатия кнопки «Стоп»

Поля, в которые введены верные ответы, отображаются зеленым цветом, а неправильные – красным. Если теперь несколько раз понажимать на кнопку «Ответ», то курсор будет «прыгать» по полям ввода, а в поле «Ответ» будут показываться правильные ответы, соответствующие данной клетке (см. рис. 4).

Старт (Нажмите «Старт» ответьте на вопрос, затем нажмите «Стоп».)

3. (баллы: 9) Вычислите неопределенный интеграл $\int \frac{x dx}{\cos^2 x}$, используя метод интегрирования по частям. В пустые клетки помещайте пропущенные выражения. В окончательном ответе положите константу $C = 0$.

$$\int \frac{x dx}{\cos^2 x} = \left| \begin{array}{l} u = \boxed{x}; \quad du = \boxed{dx}; \\ dv = \boxed{dx/\cos(x)^2}; \quad v = \boxed{\tan(x)} \end{array} \right| =$$

$$= \boxed{\tan(x)} - \int \boxed{\tan(x)} \boxed{dx} = \boxed{\tan(x)} + \boxed{\ln(\cos(x))}$$

Ответ

Стоп Верно: 7 из 9 **Коррекция**

Ответ:

[Посмотреть решение.](#)

Рисунок 3 Пример тренировочного задания с символьным вводом после нажатия кнопки «Коррекция»

Старт (Нажмите «Старт» ответьте на вопрос, затем нажмите «Стоп».)

3. (баллы: 9) Вычислите неопределенный интеграл $\int \frac{x dx}{\cos^2 x}$, используя метод интегрирования по частям. В пустые клетки помещайте пропущенные выражения. В окончательном ответе положите константу $C = 0$.

$$\int \frac{x dx}{\cos^2 x} = \left| \begin{array}{l} u = \boxed{x}; \quad du = \boxed{dx}; \\ dv = \boxed{dx/\cos(x)^2}; \quad v = \boxed{\tan(x)} \end{array} \right| =$$

$$= \boxed{\tan(x)} - \int \boxed{\tan(x)} \boxed{dx} = \boxed{\tan(x)} + \boxed{\ln(\cos(x))}$$

Ответ

Стоп Верно: 7 из 9 **Коррекция**

Ответ:

[Посмотреть решение.](#)

Рисунок 4 Пример тренировочного задания с символьным вводом после нескольких нажатий на кнопку «Ответ»

Чтобы увидеть решение, необходимо перейти по ссылке «посмотреть решение» (см. рис. 5).

3) Вычислите неопределенный интеграл $\int \frac{x dx}{\cos^2 x}$, используя метод интегрирования по частям. В пустые клетки помещайте пропущенные выражения. В окончательном ответе положите константу $C = 0$.

Решение.

Будем вычислять интеграл, обводя рамочками те выражения, которые попадают в клетки ввода.

$$\int \frac{x dx}{\cos^2 x} = \left| \begin{array}{l} u = \boxed{x} \quad du = \boxed{dx} \\ dv = \boxed{dx/\cos(x) \wedge 2} \quad v = \boxed{\tan(x)} \end{array} \right| =$$

$$= \boxed{x * \tan(x)} - \int \boxed{\tan(x)} dx = \boxed{x * \tan(x)} + \boxed{\log(\cos(x))} + C.$$

Ответ: $x, dx, dx/\cos(x) \wedge 2, \tan(x), dx, x * \tan(x), \log(\cos(x))..$ [Вернуться к тестам](#)

Рисунок 5 Пример тренировочного задания с символьным вводом после перехода по ссылке «посмотреть решение»

Имеется возможность вернуться по ссылке к исходному тесту.

Опишем создание упражнения, представленного на рис. 1-4.

В коде, представленном на рис. 6, между операторных скобок «`\begin{questions}`» и «`\end{questions}`» содержится описание самого задания и поле «`\RespBoxMath`» для ввода и проверки ответа. Команда «`\CorrAnsButton`» создает кнопку для просмотра ответа. Цепочка команд «`\PointsField\currQuiz`» создает окно для вывода результата теста, а «`\eqButton\currQuiz`» — для создания кнопки «Коррекция».

```
\begin{quiz}{NotDefinInteg03}\label{test:notdefininteg03}
(Нажмите <<Старт>> ответьте на вопрос, затем нажмите <<Стоп>>.)
\begin{questions}
\item[3.] \PTs{9} Вычислите неопределенный интеграл  $S = \int \frac{x dx}{\cos^2 x}$ , используя метод интегрирования по частям. В пустые клетки помещайте пропущенные выражения. В окончательном ответе положите константу  $C=0$ .
\begin{equation*}
\def\pij#1{\setlength{\fboxrule}{0pt}\setlength{\fboxsep}{1bp}
\fbox{\RespBoxMath[\rectW{50bp}]Q{1}\textSize{0}]{#1}(x){4}{.001}[0,1]x[0,1]}}
%
\begin{mathGrp}\PTs*{1}
\begin{array}{l}
\int \frac{x dx}{\cos^2 x} = \left| \begin{array}{l} u = \pij{x}; \& du = \pij{dx}; \\ dv = \pij{dx/\cos(x)^2}; \& v = \pij{\tan(x)} \end{array} \right| = \\
= \pij{x*\tan(x)} - \int \pij{\tan(x)} \pij{dx} = \pij{x*\tan(x)} + \pij{\ln(\cos(x))}
\end{array}
\end{mathGrp}\CorrAnsButtonGrp{x,dx,dx/\cos(x)^2,\tan(x),x*\tan(x),\tan(x),dx,x*\tan(x),\ln(\cos(x))}
%
\end{equation*}
\end{questions}
\end{quiz}\quad\PointsField\currQuiz\eqButton\currQuiz

\noindent Ответ: \AnswerField\currQuiz\hfill Помогите \hyperref[solv:notdefininteg03]{решение}.
```

Рисунок 6 Фрагмент кода, в котором описывается упражнение, представленное на рис. 1-4.

Второй вид упражнений – итоговые или контрольные упражнения. Пример подобного задания, аналогичного предыдущему, представлен на рис. 7. Видно, что отсутствует кнопка «Коррекция» и ссылка «посмотреть решение».

3. (баллы: 9) Вычислите неопределенный интеграл $\int \frac{x dx}{\cos^2 x}$, используя метод интегрирования по частям. В пустые клетки помещайте пропущенные выражения. В окончательном ответе положите константу $C = 0$.

$$\int \operatorname{arctg} \sqrt{2x-1} dx = \left| \begin{array}{l} u = \boxed{}; \quad du = \boxed{}; \\ dv = \boxed{}; \quad v = \boxed{} \end{array} \right| =$$

$$= \boxed{} - \frac{1}{2} \int \frac{\boxed{}}{\boxed{}} = \boxed{} - \frac{1}{2} \boxed{}$$

Старт

Рисунок 7 Пример контрольного задания с символьным вводом

Заключение

Авторами была предпринята попытка создать материалы, формирующие целостную систему знаний, умений и навыков по заданной теме. Апробация материалов проходила в ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова». Была проведена большая подготовительная работа по отбору теоретического и задачного материала. Тестовые материалы призваны частично восполнить дефицит аудиторного общения преподавателя и студента, и потому особый акцент авторы делают на задачном материале. Задачи в тестах подобраны так, что без серьезной проработки материала студент не может выполнить задание. Создаваемый электронный ресурс содержит элементы интерактивности. Непосредственно сразу после выполнения теста студент видит результат своей работы и может узнать, где он допустил ошибки и какого характера, а также получить ссылку на соответствующий теоретический материал и верное решение задачи, что иллюстрируется в статье серией рисунков 1-6. Электронный ресурс отличается от существующих online-сервисов прежде всего тем, что его цель – не только контроль, но прежде всего обучение, предполагающее глубокую и осознанную проработку материала в мельчайших деталях. Его особенность в том, что с помощью имеющихся тестов не только проверяются, но и отрабатываются различные учебные навыки и алгоритмы.

Курс математики в техническом вузе достаточно объемный. Обеспечение студентов разнообразными учебными многовариантными материалами по каждой теме хотя бы в пределах одного семестра требует больших временных и трудовых затрат. В настоящий момент авторы имеют разработки лишь по отдельным темам (с зарегистрированным пособием можно ознакомиться по указанной ниже ссылке)¹. Поэтому авторы считают, что на данный момент основными методами исследования и диагностики эффективности внедряемых материалов являются анкетирование, опрос и беседы как со студентами, так и с преподавателями математики.

Как показал проведенный среди студентов и преподавателей опрос, около 85 % утверждают, что использование таких тестовых материалов помогает студенту изучить предмет и достичь нужного образовательного уровня.

Более 90% опрошенных отметили, что использование предложенных материалов стимулирует регулярную учебную работу студента, поскольку выполнение учебных тестовых заданий было организовано в режиме дедлайн.

Преподаватели среди достоинств этого ресурса отметили возможность реализовать индивидуальный подход в обучении, вести наблюдение за ходом процесса обучения, а также быстро и объективно осуществлять мониторинг этого процесса. Кроме того, как достоинство, был отмечен тот факт, что ресурс не зависит от наличия и скорости Интернет-подключения.

Опираясь на положительный опыт апробации представленных в статье разработок, авторы намерены продолжить работу по созданию электронных образовательных ресурсов, включающих в себя тематические интерактивные тестовые материалы.

1 Анисимов А.Л., Бондаренко Т.А., Каменева Г.А. Матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений. Учебное пособие (Электронный ресурс). Магнитогорск: ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова», 2017. (4,74 Мб). ISBN 978-5-9967-1000-3.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акматбекова А.Ж. Тестирование как форма организации самостоятельной работы студентов по физике // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2017. № 4. С. 9-13. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29345632>
2. Береснева Е.В., Зайцев М.А., Селезнев Р.В., Даровских Л.В., Соломонович М.М. Дидактические возможности современных информационных технологий в подготовке специалиста-химика // Интеграция образования. 2018. Т. 22. № 1 (90). С. 177-192. DOI: 10.15507/1991-9468.090.022.201801.177-192
3. Малошонок Н.Г. Взаимосвязь использования интернета и мультимедийных технологий в образовательном процессе со студенческой вовлеченностью // Вопросы образования. 2016. № 4. С. 59-83. DOI:10.17323/1814-9545-2016-4-59-83
4. Носкова Т.Н., Павлова Т.Б., Яковлева О.В. Анализ отечественных и зарубежных подходов к построению передовых образовательных практик в электронной сетевой среде // Интеграция образования. 2016. Т. 20. № 4 (85). С. 456-467. DOI: 10.15507/1991-9468.085.020.201604.456-467
5. Келли П., Коутс Х., Нейлор Р. Онлайн-образование: путь от участия к успеху (пер. с англ. Е. Шадринной) // Вопросы образования. 2016. № 3. С. 34-58. DOI: 10.17323/1814-9545-2016-3-34-58.
6. Особенности восприятия дистанционного обучения студентами и преподавателями вуза [Электронный ресурс] / М.В. Клименских, Н.А. Корепина, А.С. Шека, О.С. Виндекер // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 1. С. 41. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=27421> (дата обращения: 21.06.2018)
7. Попов Н.И., Никифорова Е.Н. Методические подходы при экспериментальном обучении математике студентов вуза // Интеграция образования. 2018. Т. 22. № 1 (90). С. 193-206. DOI: 10.15507/1991-9468.090.022.201801.193-206
8. Семенова Д.А. Сетевые и мультимедиа технологии в современном образовательном процессе вуза // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2017. № 10. С. 67-72. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32274390>
9. Чупрова Л.В. Проектирование самостоятельной работы студентов заочной формы обучения с использованием современных образовательных технологий // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 2-1. С. 116-119. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25591192>
10. Шаршов И.А., Белова Е.А. Анализ педагогических возможностей электронных образовательных ресурсов с элементами автодидактики // Интеграция образования. 2018. Т. 22. № 1 (90). С. 166-176. DOI: 10.15507/1991-9468.090.022.201801.166-176
11. Borovik A. Information technology in university-level mathematics teaching and learning: a mathematician's point of view // Research in Learning Technology. 2010. Vol. 19, no. 1. P. 73-85. DOI: <https://doi.org/10.1080/09687769.2010.548504>
12. Chen M., Yu S. Q. & Chiang F. K. A dynamic ubiquitous learning resource model with context and its effects on ubiquitous learning // Interactive Learning Environments. 2017. Vol. 25. No.1. P. 127-141. DOI: 10.1080/10494820.2016.1143846
13. Donald M. Norris & Paul Lefrere (2011) Transformation through expeditionary change using online learning and competence-building technologies // Research in Learning Technology. 2011. Vol 19. No. 1. P. 61-72. DOI: 10.1080/09687769.2010.549205
14. Gonzalo Farias, David Muñoz de la Peña, Fabio Gómez-Estern, Luis De la Torre, Carlos Sánchez & Sebastián Dormido (2016) Adding automatic evaluation to interactive virtual labs // Interactive Learning Environments. 2016. Vol. 24. No. 7. P. 1456-1476. DOI: 10.1080/10494820.2015.1022559
15. Leslie Lamport, LATEX: A Document Preparation System (2nd ed.), Addison-Wesley Publishing Company, 1994, ISBN 0-201-52983-1.
16. Sahlin J. S., Tsertsidis A. & Islam M. S. Usages and impacts of the integration of information and communication technologies (ICTs) in elementary classrooms: case study of Swedish municipality schools // Interactive Learning Environments. 2017. Vol. 25. No. 5. P. 561-579. DOI: 10.1080/10494820.2016.1170045
17. Story D.P., AcroTeX Web Site, 2017. <http://www.acrotex.net/>
18. Tang Y.M. & Yu K.M. (2018) Development and evaluation of a mobile platform for teaching mathematics of CAD subjects // Computer-Aided Design and Applications. 2018. Vol. 15. No.2. P. 164-169, DOI: 10.1080/16864360.2017.1375665
19. Weltman H. R., Timchenko V., Sofios H. E., Ayres P. & Marcus N. Evaluation of an adaptive tutorial supporting the teaching of mathematics // European Journal of Engineering Education. 2018. DOI: 10.1080/03043797.2018.1513993

REFERENCES

1. Akmatbekova A.Zh. Testing as a form of organizing independent work of students on physics. *Herald of Chelyabinsk State Pedagogical University*, 2017, no. 4, pp. 9-13. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29345632> (accessed 12 January 2019) (in Russian)
2. Beresneva E.V., Zaitsev M.A., Selezenev R.V., Darovskikh L.V., Solomonovich M.M. Didactic Potential of Modern Information Technologies in Training a Chemistry Graduate. *Integratsiya obrazovaniya – Integration of Education*, 2018, vol. 22, no. 1(90), pp. 177-192. DOI: 10.15507/1991-9468.090.022.201801.177-192 (in Russian)
3. Maloshonok N. How Using the Internet and Multimedia Technology in the Learning Process Correlates with Student Engagement. *Educational Studies*, 2017, no. 6, pp. 79-84. DOI:10.17323/1814-9545-2016-4-59-83 (in Russian)
4. Noskova T.N., Pavlova T.B., Yakovleva O.V. Analysis of Domestic and International Approaches to the Advanced Educational Practices in the Electronic Network Environment. *Integratsiya obrazovaniya – Integration of Education*, 2016, vol. 20, no. 4(85), pp. 456-467. DOI: 10.15507/1991-9468.085.020.201604.456-467 (in Russian)
5. Kelly P., Coates H., Naylor R. Leading Online Education from Participation to Success. *Educational Studies*, 2016, no. 3, pp. 34-58. (In Russ., abstr. In Engl.) DOI: 10.17323/1814-9545-2016-3-34-58. (in Russian)
6. Klimenskikh M.V., Korepina N.A., Sheka A.S., Vindeker O.S. Students' and teachers' perception of the specifics and possibilities of distance learning. *Modern problems of science and education [Internet resurs]*, 2018, no. 1, p. 41. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32473032> (Accessed 21.06.2018). (In Russ., Abstr. In Engl.)
7. Popov N.I., Nikiforova E.N. Methodological Approaches to Experimental Teaching of Mathematics to University Students. *Integratsiya obrazovaniya – Integration of Education*, 2018, vol. 22, no. 1(90), pp. 193-206. DOI: 10.15507/1991-9468.090.022.201801.193-206 (in Russian)
8. Semenova D.A. Network and multimedia technologies in contemporary higher education. *Herald of Chelyabinsk State Pedagogical University*, 2017, no. 10, pp. 67-72. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32274390> (accessed 12 January 2019) (in Russian)
9. Chuprova L.V. Design of independent work of students of tuition by correspondence with use of modern educational technologies. *International journal of experimental education*, 2016, no. 2-1, pp. 116-119. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25591192> (accessed 12 January 2019) (in Russian)
10. Sharshov I.A., Belova E.A. Analysis of Pedagogic Potential of Electronic Educational Resources with Elements of Autodidactics. *Integratsiya obrazovaniya – Integration of Education*, 2018, vol. 22, no. 1(90), pp. 166-176. DOI: 10.15507/1991-9468.090.022.201801.166-176
11. Borovik A. Information technology in university-level mathematics teaching and learning: a mathematician's point of view. *Research in Learning Technology*, 2010, vol. 19, no. 1, pp. 73-85. DOI: <https://doi.org/10.1080/09687769.2010.548504>
12. Chen Min, Yu Sheng Quan & Chiang Feng Kuang A dynamic ubiquitous learning resource model with context and its effects on ubiquitous learning. *Interactive Learning Environments*, 2017, vol. 25:1, pp. 127-141, DOI: 10.1080/10494820.2016.1143846
13. Donald M. Norris & Paul Lefrere Transformation through expeditionary change using online learning and competence-building technologies. *Research in Learning Technology*, 2011, vol. 19:1, pp. 61-72, DOI: 10.1080/09687769.2010.549205
14. Gonzalo Farias, David Muñoz de la Peña, Fabio Gómez-Estern, Luis De la Torre, Carlos Sánchez & Sebastián Dormido (2016) Adding automatic evaluation to interactive virtual labs. *Interactive Learning Environments*, 2016, vol. 24:7, pp. 1456-1476, DOI: 10.1080/10494820.2015.1022559
15. Leslie Lamport, LATEX: A Document Preparation System (2nd ed.), Addison-Wesley Publishing Company, 1994, ISBN 0-201-52983-1.
16. Sahlin Johannes S., Tsertsidis Antony & Islam M. Sirajul Usages and impacts of the integration of information and communication technologies (ICTs) in elementary classrooms: case study of Swedish municipality schools. *Interactive Learning Environments*, 2017, vol. 25:5, pp. 561-579, DOI: 10.1080/10494820.2016.1170045
17. Story D.P., AcroTeX Web Site, 2017. Available at: <http://www.acrotex.net/> (accessed 12 January 2019)
18. Tang Y.M. & Yu K.M. Development and evaluation of a mobile platform for teaching mathematics of CAD subjects. *Computer-Aided Design and Applications*, 2018, vol. 15:2, pp. 164-169, DOI: 10.1080/16864360.2017.1375665
19. Weltman Heather R., Timchenko Victoria, Sofios Haritos E., Ayres Paul & Marcus Nadine Evaluation of an adaptive tutorial supporting the teaching of mathematics. *European Journal of Engineering Education*, 2018, [Internet resource] DOI: 10.1080/03043797.2018.1513993

Информация об авторах

Анисимов Александр Леонидович

(Россия, Магнитогорск)

Кандидат физико-математических наук, доцент
кафедры высшей математики

Магнитогорский государственный технический
университет им. Г.И. Носова

E-mail: aanisimov@yandex.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7247-9194>

Бондаренко Татьяна Алексеевна

(Россия, Магнитогорск)

Кандидат педагогических наук, доцент кафедры
высшей математики

Магнитогорский государственный технический
университет им. Г.И. Носова

E-mail: bondarenko_ta@mail.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6760-3250>

Каменева Галина Анатольевна

(Россия, Магнитогорск)

Кандидат педагогических наук, доцент кафедры
высшей математики

Магнитогорский государственный технический
университет им. Г.И. Носова

E-mail: kameneva_galina@mail.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7753-5925>

Information about the authors

Alexandr L. Anisimov

(Russia, Magnitogorsk)

PhD in Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor

of the Department of Higher Mathematics
Nosov Magnitogorsk State Technical University

E-mail: aanisimov@yandex.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7247-9194>

Tatyana A. Bondarenko

(Russia, Magnitogorsk)

PhD in Pedagogical Sciences,
Associate Professor of the Department of Higher
Mathematics

Nosov Magnitogorsk State Technical University

E-mail: bondarenko_ta@mail.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6760-3250>

Galina A. Kameneva

(Russia, Magnitogorsk)

PhD in Pedagogical Sciences,
Associate Professor of the Department of Higher
Mathematics

Nosov Magnitogorsk State Technical University

E-mail: kameneva_galina@mail.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7753-5925>