

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНОГО РЕСУРСА В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ

EXPERIENCE OF USING AN ELECTRONIC LEARNING RESOURCE  
IN TEACHING MATHEMATICS TO TECHNICAL STUDENTS

**Марина Леонидовна Палеева** **Marina Leonidovna Paleeva**

кандидат педагогических наук  
paleevam@mail.ru

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный  
исследовательский технический  
университет», Иркутск, Россия

Irkutsk National Research Technical University,  
Irkutsk, Russia

**Аннотация.** Представлены учебные материалы и опыт применения электронного учебного ресурса в обучении математике студентов направления «Электроэнергетика и электротехника». Предложены прикладные задания профессиональной направленности для повышения управляемости учебным процессом, роста мотивации и самостоятельности обучающихся в приобретении навыков взаимодействия с информационным пространством.

**Abstract.** The article presents educational materials and experience of using an electronic educational resource in teaching mathematics to students of the direction «Electric power and electrical engineering». Applied tasks of professional orientation for increasing the manageability of training are proposed, to increase the motivation and independence of students in acquiring experience of interaction with the information space.

**Ключевые слова:** электронный учебный ресурс, обучение математике, самостоятельная работа студентов, вычислительная математика.

**Keywords:** electronic learning resource, teaching mathematics, independent work of students, computational mathematics.

Современное общество как динамичная развивающаяся система заинтересовано в систематическом совершенствовании личностных качеств и профессиональном росте каждого гражданина. К числу качеств, востребованных в цифровой экономике будущего, относится умение человека «планировать, регулировать и активно управлять своей профессиональной деятельностью» [1, с. 186].

Осознанная необходимость постоянно учиться мотивирует студентов к познавательной деятельности, в том числе посредством информационных технологий. Онлайн-практики помогают не просто самостоятельно приоб-

ретаать знания, но и управлять самообучением (отбирать и работать с учебной информацией в удобное время, возвращаться к пройденному материалу, рассмотрев его с новых позиций), а также взаимодействовать с другими участниками образовательного процесса. Обеспеченные комплексом инновационных и информационных технологий высшие учебные заведения включают их в образовательный процесс, создавая условия для становления активной в инфокоммуникационном пространстве личности с первой ступени профессиональной подготовки. В практике образовательной деятельности содержание предметных дисциплин успешно

дополняется элективными контентом, выступающими как «вариативная составляющая учебного материала, расширяющая его базовое содержание, которая предлагается студентам на альтернативной основе в соответствии с их индивидуальными познавательными потребностями и возможностями» [2, с. 752]

Исследованию информационной образовательной среды, цифровой трансформации учебных материалов посвящены работы многих ученых, например, В. В. Гриншкун, О. В. Даниловой, Л. Х. Зайнутдиновой, Г. А. Красновой, М. В. Носкова, И. В. Роберт, А. Ю. Уварова, В. А. Шершневой и др. Так, И. В. Роберт под информатизацией образования понимает «целенаправленный процесс обеспечения сферы образования методологией, теорией, технологией и практикой разработки и оптимального использования средств информационных и коммуникационных технологий, ориентированный на реализацию целей обучения, развитие индивида, включающий в себя подсистемы обучения и воспитания» [3, с. 24]. Анализ научных работ и образовательных практик помогает функционально изменять, логически структурировать и оцифровывать учебный материал любой дисциплины с учетом профиля образовательного направления, индивидуальных особенностей и предпочтений обучающихся для самостоятельного изучения и выполнения контрольных или тестовых заданий.

Иркутский национальный исследовательский технический университет решает задачу информатизации во взаимодействии с другими образовательными организациями, предоставляя обучающимся следующие возможности:

- воспользоваться средством адаптивного обучения Plario (<https://plario.ru/ru/index.html>) по математике, централизованно включенным в онлайн-систему;
- самостоятельно выбрать курс другого вуза для дистанционного обучения в дополнение к дисциплине «Информационные технологии».

Особое внимание уделено развитию электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) внутри вуза. Практикуется смешанное обучение и ДОТ для студентов заочной формы.

Обучение студентов очной формы направления «Электроэнергетика и электротехника»

(13.00.02) дисциплине «Высшая математика» поддерживается электронным учебным ресурсом в обучающей среде Moodle. Изменение способа обучения и формы представления учебного материала способствуют повышению эффективности познавательной деятельности, вызывая к ней интерес.

Общая трудоемкость дисциплины 540 ч; объем самостоятельной работы студентов (СРС) по семестрам 78–90–58 ч, вид итогового контроля — зачет — экзамен — экзамен. Для 2-го семестра мы определили смешанную модель обучения, поскольку СРС — это система взаимосвязанных технологий, направленных не только на достижение учебных целей, но и на формирование таких личностных качеств будущего специалиста, как стремление к саморазвитию, самореализации, повышению квалификации.

Электронный образовательный ресурс (ЭОР) содержит дополнительные учебные материалы по вычислительной математике к конкретным разделам дисциплины «Высшая математика»:

1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной (методы приближенного решения нелинейных уравнений).
2. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (метод наименьших квадратов).
3. Обыкновенные дифференциальные уравнения (метод Эйлера).

Каждый предлагаемый к изучению численный метод включает в себя четыре части:

- 1) теоретический материал (ресурс — книга);
- 2) реализация представленных в теории примеров в MS Excel (ресурс — файл);
- 3) практическая работа (ресурс — семинар);
- 4) шаблоны для успешного выполнения заданий семинара и ориентиры (изображения) ожидаемого результата (ресурс — файл).

Элементы контента настроены на периоды доступа, выполнения и оценки, что повышает управляемость образовательным процессом, актуализирует полученные знания, упрощает взаимодействие всех участников. Кроме того, решения некоторых технических задач, распространенных в электротехнике, электромеханике и электроэнергетике, предложены с применением прикладных программных средств.

Рассмотрим электронный учебный ресурс на примере раздела «Обыкновенные дифференциальные уравнения. Метод Эйлера» (рис. 1).

### Содержание раздела

1. Постановка задачи: сформулированы необходимые определения и понятия, теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка.

2. Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений: приведены расчетные формулы методов степенных рядов и Эйлера, усовершенствованных методов ломаных и Эйлера-Коши, Эйлера с уточнением, Рунге-Кутта, Адамса, Милна.

3. Метод Эйлера: представлены идея метода, расчетные формулы, приближенные и аналитические решения примеров, пояснения к сопроводительному файлу (рис. 2).

4. Расчет методом Эйлера переходного процесса заряда RC-цепи: даны формулировка профессионально направленной задачи, подробное аналитическое решение и пояснения для численного решения в MS Excel.

5. Практическая работа: представлены варианты задания для семинара.

### Практическая работа

Конденсатор емкостью  $C$  через резистор  $R$  подключается к источнику постоянного тока с ЭДС  $E$ . До коммутации конденсатор был разряжен. Рассчитать методом Эйлера переходный процесс заряда конденсатора и определить время переходного процесса. Переходный процесс заканчивается, когда конденсатор зарядится на 95 % от установившегося значения [4, с. 160–162].

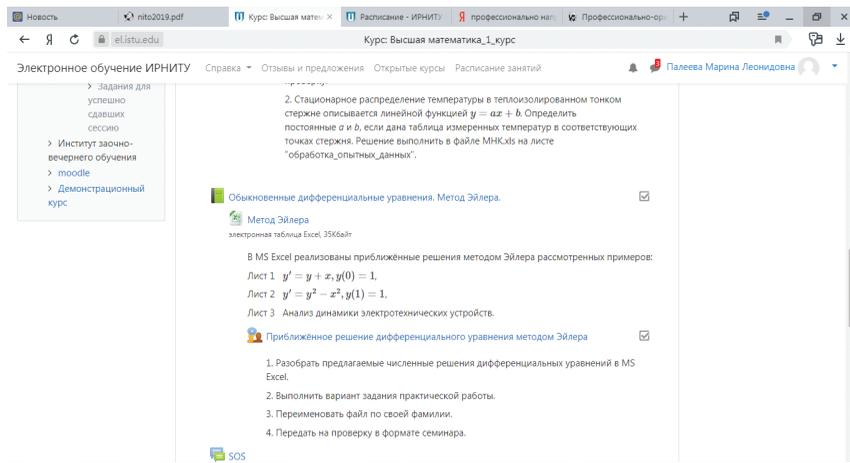


Рис. 1. Фрагмент контента электронного учебного ресурса

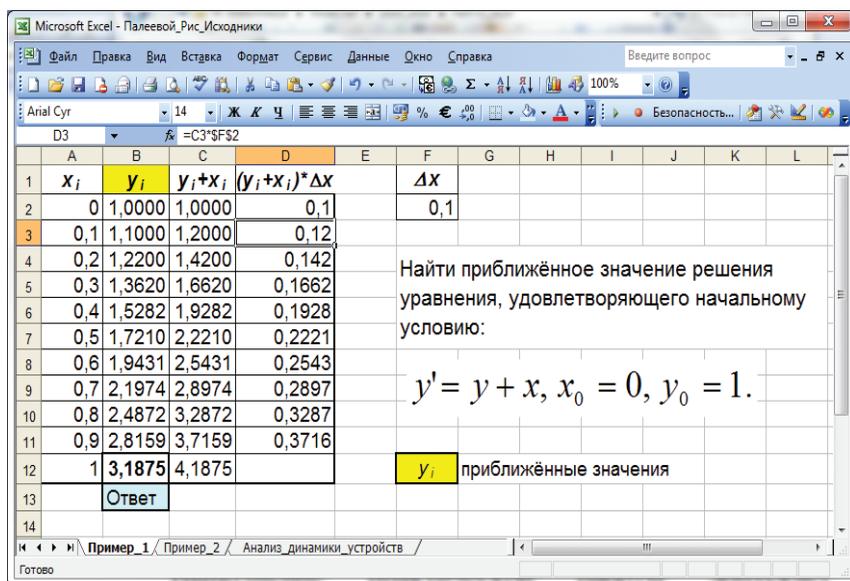


Рис. 2. Пример представления ресурса «Файл»

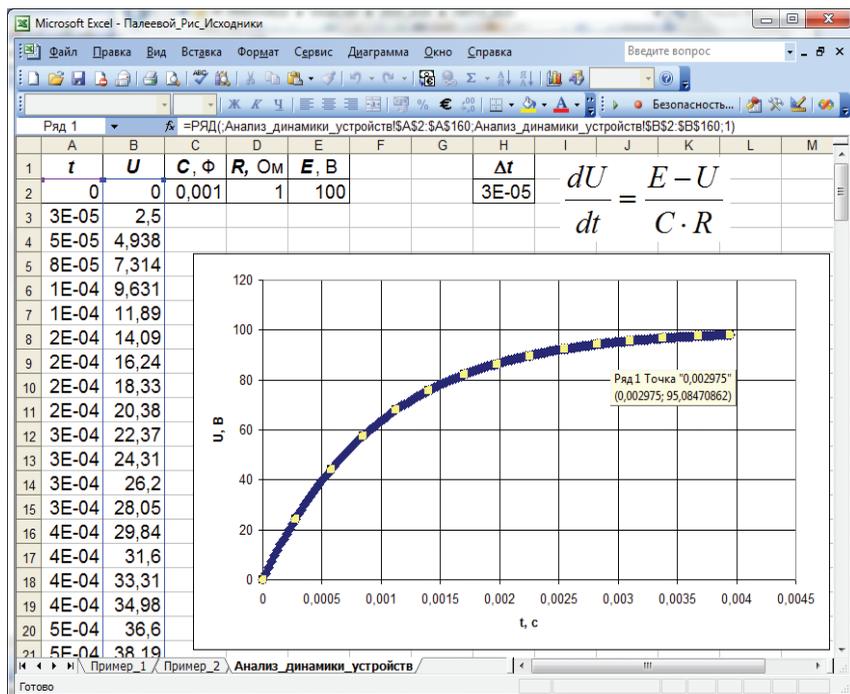


Рис. 3. Образец выполнения задания семинара

В качестве правильного ответа (вариант на рис. 3) выступает число 0,00297 с — время переходного процесса заряда конденсатора. Студент может его определить двумя способами:

1) по расчетной таблице (в MS Excel) найти ячейку с координатой 95 В и указать требуемый результат по значению соседней ячейки (0,00297; 95,08470862);

2) с помощью графика переходного процесса.

Приобретение навыков работы с информацией междисциплинарного содержания профессионально значимо для студентов технических вузов. С одной стороны, обогащение дисциплины «Высшая математика» учебным материалом и прикладными заданиями профессиональной направленности стимулирует активность обучающихся, повышает мотивацию к изучению математики и приближает к будущей профессиональной деятельности. С другой стороны, вызывает затруднения из-за недостаточных знаний для интерпретации математического текста, отсутствия опыта работы с электронными таблицами, неуверенного поведения в электронной образовательной среде. Поэтому выполнение практических заданий предполагает партнерство, например, при трансформации

файла, сопровождающего учебный материал книги.

Отношение субъекта обучения к информационной образовательной среде, в которую он включен, и оценка мотивации для освоения дисциплины «Высшая математика» с применением ЭОР были исследованы с помощью методики Т. И. Ильиной [5]. Анкета, содержащая 50 вопросов (34 — фоновые) с однозначным ответом (да/нет), предусматривала три шкалы мотивации:

- стремление к приобретению знаний, стремление овладеть профессиональными знаниями;
- стремление приобрести диплом при формальном усвоении знаний.

Из 76 студентов 2-го курса образовательного направления «Электроэнергетика и электротехника» преобладание мотивов по первым двум шкалам продемонстрировали 46 человек, прошедших на 1-м курсе обучение с применением электронного образовательного ресурса, что подтверждает целесообразность его использования в смешанном обучении математике, положительное влияние предлагаемых учебных заданий на формирование представлений о профессиональной деятельности.

### Список литературы

1. Кезин, А. С. Инновационные информационные технологии в образовательном процессе как фактор профессиональной социализации специалистов / А. С. Кезин. Текст: электронный // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. 2008. № 50. С. 183–191. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11740763>.
2. Хохлова, Н. В. Условия формирования индивидуальных образовательных траекторий средствами элективного контента / Н. В. Хохлова. Текст: электронный // Наука. Информатизация. Технологии. Образование: материалы 12-й Международной научно-практической конференции «Новые информационные технологии в образовании и науке. НИТО–2019», Екатеринбург, 25 февраля – 1 марта 2019 г. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2019. С. 748–760. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37422066>.
3. Роберт, И. В. Современное состояние информатизации отечественного образования: фундаментальные и прикладные исследования / И. В. Роберт. Текст: электронный // Информатизация образования-2017: сборник материалов Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15–17 июня 2017 г. Чебоксары: Изд-во Чуваш. гос. пед. ун-та им. И. Я. Яковлева, 2017. С. 23–49. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29774740>.
4. Глазырин, А. С. Методы и средства автоматизации профессиональной деятельности: учебное пособие / А. С. Глазырин, Д. Ю. Ляпунов, И. В. Слащев, С. В. Ляпушкин; под общ. ред. А. С. Глазырина. Томск: Изд-во Том. политехн. ун-та, 2007. Ч. 1. 199 с. Текст: непосредственный.
5. Ильина, Т. И. Методика изучения мотивации обучения в вузе / Т. И. Ильина. Текст: электронный // ТЕСТотека: психологический сайт. URL: <http://testoteka.narod.ru/ms/1/05.html>.