

## Формирование индивидуальной образовательной траектории как компонента практико-ориентированной среды обучения

**И. Н. Пожаркова, Е. Е. Носкова**

*Сибирский федеральный университет, г. Красноярск*

**Е. Ю. Трояк**

*Красноярский государственный педагогический университет  
им. В. П. Астафьева, г. Красноярск*

### Аннотация.

*В статье рассмотрены вопросы организации практико-ориентированной среды обучения в вузе на основе адаптивных электронных обучающих ресурсов. Представлена структура типового адаптивного электронного обучающего ресурса. Описаны особенности построения индивидуальных образовательных траекторий в рамках изучения дисциплин инженерно-технического профиля с учётом особенностей обучаемого, в том числе доминирующего типа восприятия информации, уровня остаточных знаний по дисциплинам, предшествующим изучаемой, индивидуальных целей обучения, профориентации. Обобщён опыт создания адаптивных электронных обучающих ресурсов на базе среды электронного обучения Moodle. Представлены результаты экспериментов по внедрению в учебный процесс адаптивных электронных обучающих ресурсов. На основе объективных показателей в виде баллов за выполнение итогового теста сделан вывод о более высоких результатах освоения дисциплины контрольной группой студентов с индивидуальной образовательной траекторией, по сравнению с аналогичной группой обучающихся по традиционной модели. Отмечена более высокая самостоятельность, мотивация, вовлечённость и ответственное отношение к обучению у студентов, проходивших подготовку в формате адаптивного электронного обучающего ресурса.*

### Ключевые слова:

*практико-ориентированная среда обучения, адаптивное обучение, электронная информационная образовательная среда, электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, LMS Moodle.*

### Для цитирования:

*Пожаркова И. Н., Носкова Е. Е., Е. Ю. Трояк. Формирование индивидуальной образовательной траектории как компонента практико-ориентированной среды обучения // Педагогический ИМИДЖ. 2018. № 3 (40). С. 179–192.  
DOI: 10.32343/2409-5052-2018-11-3-179-192*

Дата поступления  
статьи в редакцию:  
4 июня 2018 г.

Одной из современных тенденций развития образовательной деятельности в вузе является практико-ориентированный подход к обучению, предполагающий формирование у студентов значимых для будущей профессиональной деятельности личностных свойств,

знаний, умений и навыков, обеспечивающих качественное выполнение функциональных обязанностей по избранной специальности, при создании условий для развития профессионально-индивидуального и творческого потенциала обучающегося. Практико-ориентированная среда обучения [11], реализующая данный подход, предполагает внедрение в учебный процесс специфических технологий адаптивного обучения, позволяющих студенту строить индивидуальную траекторию освоения учебной программы в соответствии со своими интересами, предпочтениями, образовательными целями; индивидуально выбирать технологию освоения разделов дисциплины (от традиционной аудиторной до полностью электронной); самостоятельно регулировать скорость освоения учебной информации с учётом психофизиологических особенностей.

Практико-ориентированная среда обучения в вузе может быть организована на основе адаптивных электронных обучающих ресурсов (АЭОР) [1; 14] в средах электронного обучения (E-learning), таких как LMS Moodle, СДО «Прометей», СДО «WebTutor», СДО «Competentum. Magister» и т. п. Возможность реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий на законодательном уровне регламентируется Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [5], Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года № 301 [6], Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 года № 816 [7] и является одним из приоритетных направлений модернизации системы образования в РФ, о чём свидетельствует проведение ряда научно-практических конференций [1; 15; 12; 4], посвящённых данной проблеме.

АЭОР позволяет реализовать персонализацию процесса обучения на основе современных информационных и коммуникационных технологий с применением веб-технологий, удалённого доступа к образовательным ресурсам, автоматизированным контролем и анализом результатов обучения, широким использованием разнообразных сетевых средств взаимодействия обучающихся между собой и с преподавателем [2]. АЭОР даёт возможность построить индивидуальную образовательную траекторию в рамках одной дисциплины с учётом психофизиологических особенностей обучаемого, в том числе доминирующего типа восприятия информации, уровня начальных знаний, индивидуальных целей обучения, профориентации. При этом освоение учебного материала становится преимущественно самостоятельной деятельностью: это чтение обязательной и дополнительной литературы, просмотр обучающего видеоконтента, реферативная работа, решение задач различного уровня сложности, выполнение практических и лабораторных работ, участие в вебинарах, общение в форуме, индивидуальная работа с преподавателем, контроль знаний и т. д.

Практико-ориентированная среда обучения с использованием АЭОР предполагает осуществление контроля всех видов: контроль преподавателя, самоконтроль, взаимоконтроль учащихся, контроль с использованием технических средств и контролирующих программ и т. д. В противовес традиционной одноканальной связи (студент – преподаватель), которая слабо выполняет обучающую функцию, вводится многоканальная (преподаватель – студент, студент – студент, преподаватель – коллектив студентов, студент – коллектив студентов), предполагающая иные формы взаимоотношений между ними [3].

В данном материале представлен опыт создания и внедрения в учебный процесс Института космических и информационных технологий ФГОУ ВО «Сибирский федеральный университет» (СФУ) адаптивных электронных обучающих ресурсов на базе среды электронного обучения СФУ «Курсь» e.sfu-kras.ru, реализованной посредством системы LMS Moodle.

Целью разработанных АЭОР по дисциплинам учебного плана подготовки бакалавров по направлениям 27.03.04 «Управление в технических системах», 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» является реализация принципов, методов и технологий практико-ориентированного подхода к изучению дисциплины, формирование академических, профессиональных и социально-личностных компетенций будущих специалистов, знаний, умений и навыков, востребованных на рынке труда РФ. При этом решены следующие задачи:

- 1) сформированы индивидуальные образовательные траектории в рамках изучения дисциплин «Автоматизированные системы управления предприятием», «Организация и планирова-

ние автоматизированных производств», «Моделирование систем управления», «Моделирование систем», учитывающие:

- уровень освоения учебного материала дисциплин, предшествующих изучаемой;
  - уровень освоения учебного материала отдельным студентом по разделам дисциплины;
  - доминирующий тип восприятия информации обучающимся;
  - профессиональные интересы обучающегося;
- 2) реализована подсистема автоматизированной навигации по АЭОР;
  - 3) реализованы автоматизированные механизмы контроля и проверки полученных знаний, умений и навыков, сформированных в процессе изучения дисциплины в соответствии с компетенциями, реализуемыми образовательной программой;
  - 4) наполнение АЭОР приведено в соответствие с требованиями к учебно-методическому обеспечению дисциплин (модулей) на русском и иностранных языках СФУ.

АЭОР содержит структурированный материал (подсистемы АЭОР), связанный с изучением дисциплины, состоящий из:

- подсистемы изучения интерактивного теоретического материала, предназначенной для формирования знания компонента;
- подсистемы выполнения практических заданий, предназначенной для формирования умений и навыков обучающихся;
- подсистемы автоматизированных контрольно-измерительных материалов;
- подсистемы автоматизированной навигации.

#### **Подсистема интерактивного изучения теоретического материала**

Подсистема предназначена для организации изучения студентом теоретического материала и приобретения знаний по разделам дисциплины, соответствующим формируемым в ходе изучения дисциплины компетенциям. Учебные материалы в данной подсистеме АЭОР излагаются в трёх редакциях.

Первым подходом к изложению теоретического материала является представление его обучающемуся в текстовой форме, имеющей идентичное содержание, но разный объём в части, касающейся конкретизации излагаемой теории, разъяснения основных понятий рассматриваемой темы, количества примеров. Такой подход необходим для адекватного понимания студентами с разным уровнем знаний научного содержания понятий дисциплины. Так, обучающемуся, показавшему высокие начальные знания или результаты при изучении материала, предшествующего теме, требуется предоставлять материал со сложностью выше среднего, поскольку более простой материал и задания не обладают развивающим потенциалом. С другой стороны, студент с низкой подготовкой не в состоянии разобрать материал повышенной сложности, что может в конечном счёте привести к снижению мотивации [14].

На начальном этапе индивидуальная траектория обучения в АЭОР определяется результатами входного тестирования обучающегося, направленного на выявление уровня его остаточных знаний по дисциплинам, предшествующим изучаемой. Например, согласно учебному плану, для дисциплины «Моделирование систем управления» такими являются: «Математика», «Физика», «Программирование и основы алгоритмизации», «Технические средства автоматизации и управления». Входное тестирование проводится средствами Moodle с использованием элемента «Тест». Это позволяет, в зависимости от его результатов, автоматически, используя средства навигации LMS Moodle, открыть доступ студенту к теоретическому материалу по первому разделу в одной из 3 редакций: тип А (краткое изложение основного теоретического материала при сформированных остаточных знаниях), тип В (изложение материала с включением дополнительных примеров при сформированных в целом, но не систематических остаточных знаниях), тип С (подробное изложение теоретического материала при фрагментарных остаточных знаниях) (рис. 1). Тип редакции, доступный обучающемуся, определяется в соответствии с набранными баллами за входное тестирование: менее 66 % – тип С, 67–83 % – тип В, 84–100 % – тип А.

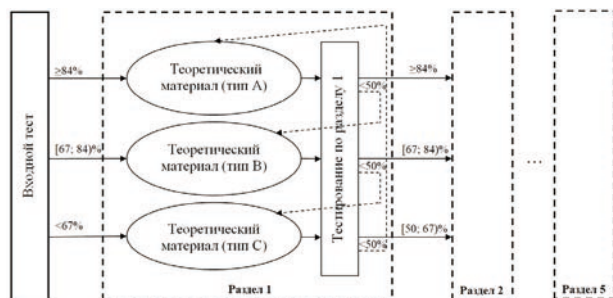


Рис. 1. Траектория формирования знаниевого компонента по уровню остаточных знаний

Учебный материал представлен в традиционной текстовой форме (документ в формате pdf) и дополняется презентацией в формате MS PowerPoint.

После ознакомления с теоретическим материалом по разделу студент выполняет текущее тестирование по нему. В случае успешного прохождения тестового задания (не менее 50 % правильных ответов), студенту становится доступен учебный материал по следующему разделу. Тип редакции учебного материала второго раздела определяется результатами тестирования по первому: 50–66 % – тип С, 67–83 % – тип В, 84–100 % – тип А (рис. 1).

Если за тестирование по разделу студент получил низкий балл (менее 50 %), то он перенаправляется на повторное изучение теоретического материала, но в редакции, отличной от той, которая была при первом прохождении.

Таким образом, при первоначальном изучении теоретического материала по тематическому разделу студенту доступна только одна из форм представления материала (остальные две заблокированы), при неудовлетворительном прохождении тестирования по разделу последовательно открывается доступ к остальным. В случае неудовлетворительных результатов тестирования после изучения теоретического материала во всех возможных редакциях студенту рекомендуется аудиторная консультация преподавателя.

Аналогично реализованы автоматические переходы между всеми разделами дисциплины.

Другим, использованным авторами подходом к формированию индивидуальной образовательной траектории является деление теоретического материала в зависимости от доминирующего типа восприятия информации обучающимся. Идеи деления людей на три группы в зависимости от доминирующего (или ведущего) типа восприятия информации в отечественной литературе раскрыты в работах таких российских психологов, как Н. В. Бордовская, А. А. Реан, С. И. Розум и др., использующих также термин «доминирующая перцептивная модальность». Основными выделяемыми доминирующими типами восприятия информации людьми являются: визуальный – главенствует зрительное восприятие, аудиальный – слуховое восприятие и кинестетический – тактильное восприятие.

Диагностика типа восприятия обучающегося проводится по методике С. Ефремцевой [13] во входном тестировании курса, реализуемого средствами Moodle с использованием, в силу особенностей методики, нескольких элементов «Тест», объединённой системой логических переходов.

В зависимости от результатов входного тестирования конкретному обучающемуся автоматически открывается доступ к теоретическому материалу по 1 разделу в одной из 3 форм представления (рис. 2). Теоретический материал для обучающихся-визуалов представлен в традиционной текстовой форме с использованием таких элементов LMS Moodle, как «Файл» (документ в формате pdf) или «Страница» (документ в формате html). Для аудиалов теоретический материал представлен в форме обучающего видео со звуковым сопровождением (файл в формате mp4 или avi). Использованная технология создания обучающего видеоконтента изложена в [8].

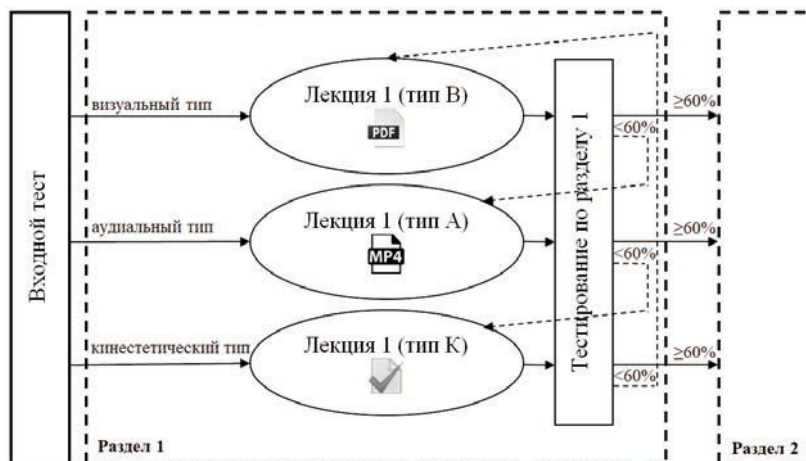


Рис. 2. Траектория формирования знаниевого компонента по доминирующему типу восприятия информации

Интерес представляет редакция теоретического материала для обучающихся-кинестетиков, воспринимающих информацию через тактильные ощущения и движения. Такой материал предложено реализовывать элементом LMS Moodle «Тест» в виде своего рода интерактивной лекции, разделённой на несколько частей, каждая из которых включает в себя:

- текстовый блок теоретического материала;
- тестовые вопросы с использованием технологии Drag-and-drop («перетащи и оставь» – способ оперирования элементами интерфейса при помощи манипулятора «мышь», тачпада или сенсорного экрана) (рис. 3 а, б).

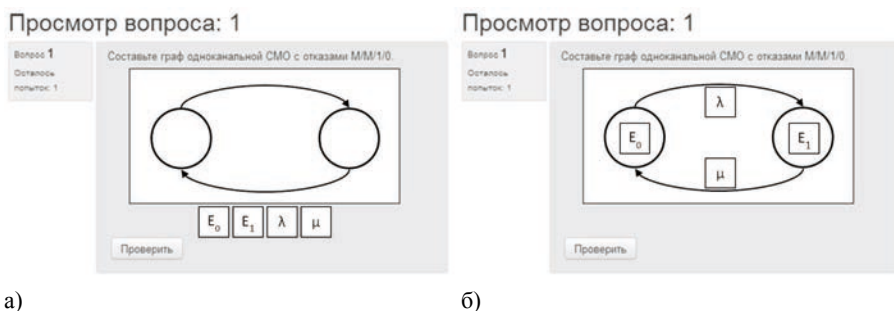


Рис. 3. Тестовый вопрос LMS Moodle «Перетащить на изображение»

На рис. 3 представлен пример такого вопроса: вопрос (рис. 3 а), для ответа на который необходимо захватить «мышью» элемент и перетащить его в соответствующую область диаграммы (рис. 3 б). К сожалению, описанную форму представления лекций для кинестетиков не удастся реализовать интерактивным элементом LMS Moodle «Лекция», т. к. он не поддерживает тип вопросов, использующий технологию Drag-and-drop, а может включать в себя только простейшие типы вопросов: множественный выбор на соответствие и т. д.

Следует отметить, что цель использования такого тестового элемента не проверка знаний студента, а задействование в процессе изучения теории моторики обучающегося-кинестетика, что позволит повысить эффективность усвоения им материала.

После ознакомления с теоретическим материалом по разделу студент выполняет текущее тестирование по нему с целью установления уровня овладения знаниевым компонентом по теме, и в случае показанного неудовлетворительного уровня знаний – осуществление автоматического

перенаправления обучающегося на альтернативный вариант теоретического материала (рис. 2).

Третьим возможным подходом к делению теоретического материала на редакции является их разработка на основе литературы разных авторов. Однако в данном случае остаётся открытым вопрос о критерии выбора студентом того или иного типа редакции учебного материала.

После освоения тематического раздела дисциплины, выполнения по нему текущего тестирования и перехода к изучению последующего раздела теоретический материал должен быть доступен обучающемуся в обобщённом варианте представления, свободном от механизмов модульного и текущего тестирования. Обобщённый вариант представления теоретического материала предназначен для справочных целей, не должен использоваться для текущего обучения и не должен иметь средства отслеживания уровня освоения материала дисциплины.

Кроме теоретического материала типовой АЭОР содержит компонент «Глоссарий», предназначенный для накопления и структуризации базовых понятий, определений и терминов, знание которых необходимо для освоения материала дисциплины. Глоссарий имеет структурированный взаимосвязанный набор определений, понятий и терминов по каждому тематическому разделу дисциплины. Состав, структура и содержание глоссария не зависят от варианта изложения материала.

### **Подсистема выполнения практических заданий**

Основой для развития и формой для проявления компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, помимо знаний, являются умения – готовность сознательно и самостоятельно выполнять практические и теоретические действия на основе усвоенных знаний и навыки – компоненты практической деятельности, проявляющиеся при выполнении необходимых действий, доведённых до совершенства путём неоднократного повторения [3].

Подсистема выполнения практических заданий предназначена для организации выполнения, методического сопровождения и автоматизации процедуры защиты практических заданий и/или лабораторных работ по дисциплине с целью приобретения студентом умений и навыков, опыта практической деятельности. Подсистема обеспечивает последовательное выполнение и защиту работ с запретом выполнения последующей работы без защиты предыдущей.

Компоненты АЭОР по формированию умений реализованы в виде элементов LMS Moodle «Задание» и обеспечиваются учебными материалами (методическими указаниями по выполнению практических/лабораторных работ) в трёх редакциях.

Построение индивидуальной траектории при формировании умений осуществляется аналогично построению траектории по изучению теоретического материала (рис. 1). Тип редакции, доступный обучающемуся, определяется в соответствии с набранными баллами за входное тестирование: менее 66 % – тип С, 67–83 % – тип В, 84–100 % – тип А.

Для АЭОР по дисциплинам «Моделирование систем управления», «Моделирование систем» редакции учебных материалов, содержащих методические указания по выполнению практических работ, имеют разный объём в части разъяснения основных операций построения моделей систем на ЭВМ и количества файлов с примерами моделей, выполненных в форматах Matlab, GPSS, Arena, предлагаемых обучающемуся для ознакомления с возможными вариантами реализации алгоритма функционирования модели системы, настройки её параметров и параметров расчёта.

Другая схема организации подсистемы выполнения практических заданий (рис. 4) использована в АЭОР по дисциплинам «Автоматизированные системы управления предприятием», «Организация и планирование автоматизированных производств». Индивидуальная образовательная траектория формируется в зависимости от профессиональных интересов обучающегося: студенту предоставляется возможность выбора состава и объёма практических заданий по каждому разделу. Любая работа может быть выполнена на двух уровнях сложности: базовом и высоком. Для получения балла, необходимого для аттестации по практической части курса, обучающийся должен выполнить 50 % лабораторных и практических работ на базовом уровне и 50 % на высоком, самостоятельно выбрав задания по модулю, ему наиболее полезному, что, безусловно, повысит мотивацию студента и его интерес к предмету. Переход лабораторного или практического задания на более высокий уровень сложности осуществляется последовательно,

т. е. сначала обучающийся выполняет задания базового уровня, обязательные для всех, затем либо переходит к заданиям высокого уровня, либо к выполнению работы по следующему разделу дисциплины. При этом студент имеет возможность впоследствии вернуться к выполнению предыдущих заданий на более высоком уровне сложности.

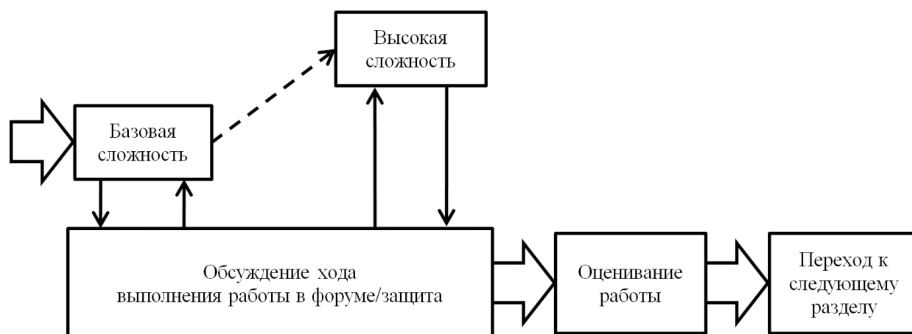


Рис. 4. Траектория выполнения практических заданий и/или лабораторных работ

Отметим следующие необходимые условия для формирования индивидуальной траектории выполнения практических заданий и/или лабораторных работ:

- ограничение временных диапазонов выполнения;
- выполнение по всем разделам практических заданий и/или лабораторных работ только базовой сложности (с обязательным изучением теоретического материала) не должно позволять набрать заданное количество баллов для промежуточной аттестации по дисциплине;
- выполнение заданий повышенной сложности может стать основой для выполнения ВКР на типовую тему.

Для формирования навыков выполнения необходимых операций путём их неоднократного повторения используются тестовые задания, построенные по алгоритму, представленному на рис. 5.

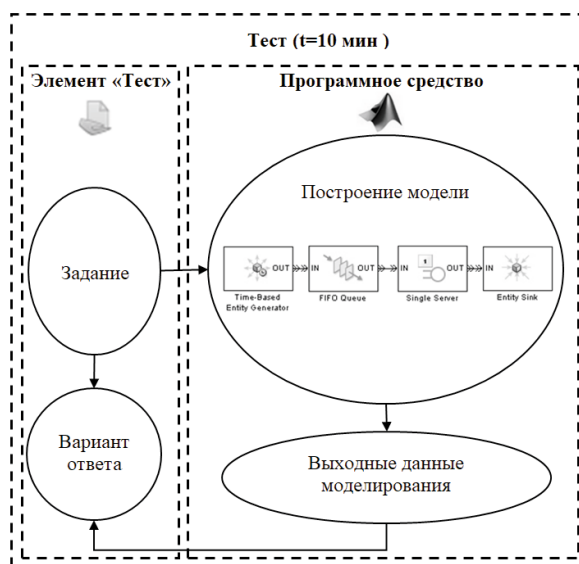


Рис. 5. Алгоритм формирования навыков по выполнению операции

Например, для формирования навыков моделирования систем управления на ЭВМ с использованием различных программных средств (дисциплины «Моделирование систем управления», «Моделирование систем»):

- 1) студенту даётся задание на моделирование в элементе LMS Moodle «Тест» и входные параметры модели;
- 2) студент осуществляет моделирование в указанном программном средстве (Matlab, GPSS, Arena);
- 3) в результате моделирования студент находит требуемые выходные параметры модели;
- 4) полученные выходные параметры модели вводятся в элемент LMS Moodle «Тест» в качестве ответа на вопрос (тип вопроса «числовой»).

При правильном построении модели введённый студентом ответ совпадет с указанным в вопросе в качестве эталонного. В тестовом задании вводится временное ограничение на его выполнение, т. е. тест можно пройти только при выполнении операции (построение модели системы) со скоростью, не менее требуемой, что характеризует сформированность соответствующего навыка, а попытки пройти тест обеспечивают возможность тренировки навыка.

Также возможно поэтапное формирования навыка путём постепенного усложнения заданий и сокращения времени, отводимого на их выполнение (рис. 6).



Рис. 6. Алгоритм тренировки навыков по выполнению операции

Следующая практическая или лабораторная работа доступна обучающемуся при выполнении двух условий: сформированы умения по выполнению изучаемой операции (зачтена практическая работа) и осуществлена тренировка навыков (пройдено соответствующие тестовое задание).

### Подсистема автоматизированных контрольно-измерительных материалов

Контрольно-измерительные материалы (КИМ) АЭОР предназначены для автоматизации контроля полученных студентами знаний, умений и навыков по тематическим разделам дисциплины (тестирование), тем самым минимизируют работу преподавателя по оценке знаний. Каждый тематический раздел дисциплины обеспечивается собственным банком КИМ, являющимся общим для всех вариантов представления материала по отдельному тематическому разделу дисциплины, что позволяет унифицировать результаты освоения базовых знаний в изучаемой предметной области независимо от траектории обучения.

Автоматизированные контрольно-измерительные материалы (тестовые задания по учебным материалам раздела) включают в себя следующие типы вопросов: «множественный выбор», «на соответствие», «верно-неверно», «выбор пропущенных слов», «вычисляемый», «числовой ответ», «эссе», а также тип вопроса «перетащить на изображение», который использует технологию Drag-and-drop.

### Подсистема автоматизированной навигации

Подсистема автоматизированной навигации предназначена для реализации индивидуальных образовательных траекторий для студента в зависимости от уровня освоения материала тематического раздела дисциплины. В подсистеме реализуются механизмы автоматизированной навигации по разделам дисциплины, исключающие возможность самостоятельного выбора сту-



дентом вариантов изложения теоретического материала, не входящих в его собственную образовательную траекторию, а также механизмы индивидуального отслеживания и оценки уровня знаний, умений и навыков по разделам дисциплины для каждого студента.

Индивидуальные образовательные траектории автоматически формируются подсистемой, исходя из результатов тестирования по тематическим разделам дисциплины с использованием КИМ, в результате чего реализуется автоматизированный механизм доступа студента к разделам дисциплины и их элементам в соответствии с его индивидуальной траекторией обучения.

АЭОР может использоваться в качестве учебно-методического комплекса дисциплины, включая помимо структурированного теоретического и практического материала, автоматизированных контрольно-измерительных материалов, подсистемы автоматизированной навигации:

- методические указания с описанием организации самостоятельной работы студента с АЭОР;
- методики автоматизированного формирования индивидуальных образовательных траекторий;
- методику оценки результатов освоения дисциплины.

#### Апробация АЭОР

Апробация АЭОР проведена в 2016–2017, 2017–2018 уч. гг. В АЭОР по дисциплинам «Автоматизированные системы управления предприятием», «Организация и планирование автоматизированных производств» реализована адаптация по знаниевому компоненту в соответствии с доминирующим типом восприятия информации обучающимся – визуальным, аудиальным или кинестетическим. На рис. 7 приведены результаты определения доминирующего типа восприятия информации контрольной группы студентов во входном тестировании, которые в целом согласуются со статистическими данными [10]. По дисциплинам «Моделирование систем управления», «Моделирование систем» индивидуальная образовательная траектория определялась в соответствии с уровнем остаточных знаний студента по дисциплинам, предшествующим изучаемой (рис. 8).

По доминирующему типу восприятия информации

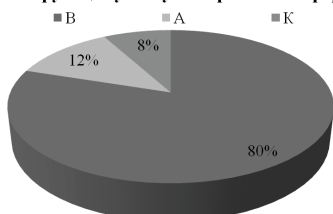


Рис. 7. Распределение по индивидуальным траекториям по доминирующему типу восприятия информации (А – аудиальный, В – визуальный, К – кинестетический) (дисциплина «Автоматизированные системы управления предприятием»)

По уровню остаточных знаний

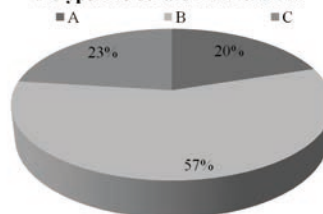


Рис. 8. Распределение по индивидуальным траекториям по уровню остаточных знаний (А – «сформированные», В – «в целом сформированные, но не систематические», С – «фрагментарные») (дисциплина «Моделирование систем управления»)

Диаграмма, представленная на рис. 9, иллюстрирует долю вовлечённости студентов в учебный процесс и итоговую оценку за курс, показатели которых выше при использовании АЭОР, по сравнению с традиционными занятиями. Это объясняется повышением мотивации обучающихся за счёт построения индивидуальной образовательной траектории, адаптированной под психофизиологические особенности отдельного студента. Реализуемая в АЭОР возможность гибкой организации выполнения практических заданий с более глубоким изучением студентом интересующих его предметных областей формирует заинтересованность и вовлечённость студентов в процесс обучения, развивает самостоятельность и ответственное отношение к обучению, что также положительно отражается на результатах обучения. Многократное повторение операций при тренировке навыков по предложенному алгоритму (рис. 5–6), реализующемуся в

АЭОР, несомненно, приведёт к лучшему закреплению знаний по изучаемой дисциплине, что количественно планируется оценить по уровню остаточных знаний студентов в ходе дальнейших исследований авторского коллектива.

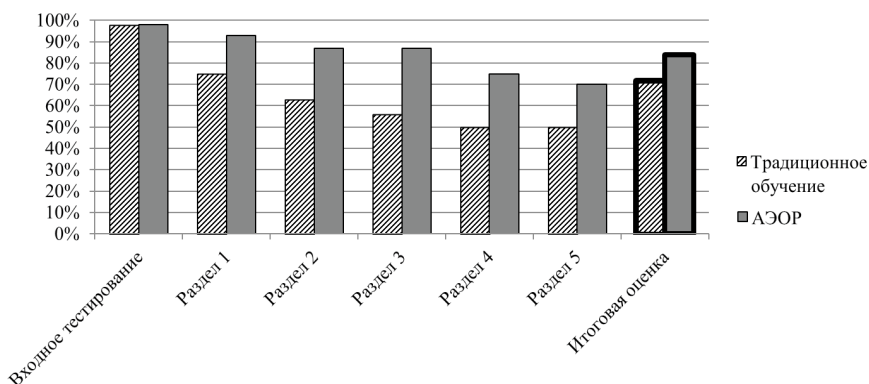


Рис. 9. Доля вовлечённости студентов в учебный процесс и итоговая оценка за курс (АЭОР по дисциплине «Моделирование систем управления»)

По результатам апробации АЭОР внедрены в учебный процесс и осуществлён частичный перенос аудиторных занятий в электронную информационную обучающую систему «eКурсы» в соответствии с локальными нормативными актами СФУ [9]. Например, в результате внедрения в учебный процесс адаптивной модели обучения по дисциплине «Автоматизированные системы управления предприятием» контактная работа с преподавателем сокращена на 70 %.

Таким образом, АЭОР обеспечивает индивидуализацию процесса самостоятельного изучения материала дисциплины для каждого студента, содержит автоматизированные механизмы контроля и проверки полученных знаний, умений и навыков. Построение практико-ориентированной среды обучения, включающей адаптивные электронные обучающие ресурсы, позволяет при сохранении эффективности процесса обучения создать условия для приобретения знаний, умений и опыта при изучении учебных дисциплин, снизить учебную нагрузку преподавателя за счёт переноса трансляционной части из лекций в самостоятельную работу студентов, освободить аудиторный фонд, повысить мотивацию обучающихся и осознанную необходимость приобретения профессиональной компетенции в процессе всего времени обучения в университете. Использование адаптивных электронных обучающих ресурсов возможно как для уровня высшего образования, так и для курсов повышения квалификации и переподготовки кадров.

### Список литературы

1. Вайнштейн Ю. В., Носков М. В., Шершнева В. А. Построение адаптивных образовательных ресурсов // Информатизация образования: Теория и практика : сб. мат-лов междунар. науч.-практ. конф., 18–19 ноября 2016 г. ; под общ. ред. М. П. Лапчика. Омск : Омский государственный педагогический университет, 2016. С. 80–83.
2. Елисеева Е. В., Захарова Н. И., Злобина С. Н. и др. Информационные технологии в образовательном процессе : монография. Новосибирск : ЦРНС, 2015. 196 с.
3. Крившенко Л. П., Вайндорф-Сысоева М. Е. и др. Педагогика: учебник. М. : ТК Велби ; Проспект, 2010. 432 с.
4. Лучшие практики электронного обучения : мат-лы III метод. конф. Томск : НИ ТГУ, 2017. 62 с.
5. Об образовании в Российской Федерации. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: [www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/) (дата обращения: 14.07.2018).
6. Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образо-

вательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры. Утверждён Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 г. № 301 [Электронный ресурс]. URL: [www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_220229/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_220229/) (дата обращения: 22.06.2018).

7. Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ. Утверждён Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 [Электронный ресурс]. URL: <https://minjust.consultant.ru/documents/36757> (дата обращения: 21.06.2018).

8. Пожаркова И. Н., Лагунов, А. Н., Трояк Е. Ю., Гапоненко М. В. Видеолекции в системе дистанционного обучения вузов МЧС России // Природные и техногенные риски (физико-математические и прикладные аспекты). СПб. : СПб. ун-т Гос. противопожарной службы Министерства П. Ф. по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2017. № 3 (23). С. 59–66.

9. Положение о реализации электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в СФУ [Электронный ресурс]. URL: <http://about.sfu-kras.ru/docs/9739/pdf/693828> (дата обращения 26.05.2018).

10. Фетискин Л. Н. Стандартизированный многофакторный метод исследования личности. СПб. : Речь, 2000. 187 с.

11. Талалаева Г. В., Демченко О. Ю., Газизова Ю. С., Контобойцева М. Г., Ферапонтова Ю. В. Особенности реализации приоритетных направлений современной системы образования РФ в образовательных организациях МЧС России // Техносферная безопасность. 2018. № 1 (18). С. 98–113.

12. Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : мат-лы Всерос. науч.-метод. конф., 31.01.–02.02. Оренбург : ОГУ, 2018 [Электронный ресурс]. URL: [oren-psuti.ru/index.php/pov/228-vsrossijskaya-nauchno-metodicheskaya-konferentsiya-universitetskij-kompleks-kak-regionalnyj-tsentr-obrazovaniya-nauki-i-kult](http://oren-psuti.ru/index.php/pov/228-vsrossijskaya-nauchno-metodicheskaya-konferentsiya-universitetskij-kompleks-kak-regionalnyj-tsentr-obrazovaniya-nauki-i-kult) (дата обращения: 23.05.2018).

13. Фетискин Н. П., Козлов В. В., Мануйлов Г. М. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп : уч. пособие. М. : Изд-во Института Психотерапии, 2002. С. 237–238.

14. Царев Р. Ю., Тынченко С. В., Гриценко С. Н. Адаптивное обучение с использованием ресурсов информационно-образовательной среды // Современные проблемы науки и образования. Пенза : Академия Естествознания. 2016. № 5. 219 с.

15. EDCRUNCH Ural: новые образовательные технологии в вузе-2017. [Электронный ресурс]. URL: <http://notv.urfu.ru/ru> (дата обращения: 26.05.2018).

#### Заявленный вклад авторов:

##### **Пожаркова И. Н.:**

– разработка, описание методов и алгоритмов построения индивидуальных образовательных траекторий с учётом психофизиологических особенностей обучаемого, уровня начальных знаний, индивидуальных целей обучения, профориентации;

– реализация подсистем и компонентов адаптивного электронного обучающего ресурса в среде электронного обучения Moodle;

– разработка, описание методики формирования и измерения умений/навыков при использовании адаптивного электронного обучающего ресурса в учебном процессе;

– внедрение и апробация адаптивного электронного обучающего ресурса в учебном процессе, корректировка адаптивного электронного обучающего ресурса по результатам апробации;

– приведение адаптивного электронного обучающего ресурса в соответствие с требованиями к учебно-методическому обеспечению дисциплин (модулей) на русском и иностранных языках ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет».

##### **Носкова Е. Е.:**

– анализ технологий адаптивного обучения, позволяющих реализовать персонализацию процесса обучения при организации практико-ориентированной среды обучения в вузе;

– описание структуры адаптивного электронного обучающего ресурса;

– разработка, описание алгоритма построения индивидуальной образовательной траектории с учётом профессиональных интересов обучающегося;

– разработка, описание структуры подсистемы выполнения практических заданий адаптивного электронного обучающего ресурса;

– анализ необходимых условий формирования индивидуальной образовательной траектории при выпол-

нении практических заданий и/или лабораторных работ;

– внедрение и апробация адаптивного электронного обучающего ресурса в учебном процессе, корректировка адаптивного электронного обучающего ресурса по результатам апробации.

**Трояк Е. Ю.:**

– анализ сред электронного обучения (E-learning), используемых в образовательных учреждениях РФ, с точки зрения возможности реализации автоматизированной навигации по адаптивному электронному обучающему ресурсу;

– анализ Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ в части реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий;

– сбор и анализ статистических данных, полученных по результатам обучения контрольной группы студентов с использованием адаптивного электронного обучающего ресурса: распределения по индивидуальным образовательным траекториям, вовлечённости в учебный процесс, итоговой оценки за курс.

## Formation of Individual Educational Trajectory as a Component of Practice-Oriented Learning Environment

**I. N. Pozharkova**

*Siberian Fire and Rescue Academy of the Ministry, Zheleznogorsk, Krasnoyarskiy kray*

**E. E. Noskova**

*Siberian Federal University, Krasnoyarsk*

**E. Yu. Troyak**

*Krasnoyarsk Pedagogical University named after V. P. Astafiev, Krasnoyarsk*

**Abstract.** *The paper is devoted to questions of learning environment creation at the higher education institution on the basis of adaptive electronic learning resources. The structure of a typical adaptive electronic training resource is presented. The article describes the features of constructing the individual educational programmes for studying engineering subjects, taking into account such student's abilities as: the dominant type of information perception, the level of residual knowledge on the subjects studied earlier, individual learning goals, and career guidance. The experience of creating adaptive e-learning resources on the basis of Moodle e-learning environment is described. Also the article presents the results of experiments of implementing the adaptive electronic learning resources into educational process. On the basis of the final test results (the special indicators had been used) it was concluded that students of the control group who followed the individual educational trajectory had higher results in mastering the discipline in comparison with students who used the traditional model of studying. The authors say that students who were taught in the format of adaptive e-learning showed the higher level of independence, motivation, involvement and responsible attitude to study.*

**Keywords:** *practice-oriented learning environment, adaptive learning, electronic informational educational environment, e-learning, remote learning technologies, LMS Moodle.*

**Пожаркова  
Ирина Николаевна**

*кандидат технических наук, доцент,  
доцент кафедры пожарно-техниче-  
ских экспертиз*

*Сибирская пожарно-спасательная  
академия Государственной проти-  
вопожарной службы Министерства  
Российской Федерации по делам  
гражданской обороны, чрезвычай-  
ным ситуациям и ликвидации послед-  
ствий стихийных бедствий*

*662972, Красноярский край, г. Желез-  
ногорск, ул. Северная, 1*

*тел.: +7(3919)735405  
e-mail: pozharkova@mail.ru*

**Pozharkova  
Irina Nikolaevna**

*Candidate of Sciences (Technical  
Sciences), Associate Professor,  
Associate Professor of the Fire-  
Technical Expertise Department*

*Siberian Fire and Rescue Academy  
of the Ministry of Russian  
Federation for Civil Defense,  
Emergencies and Elimination of  
Consequences of Natural Disasters*

*1 Severnaya St, Zheleznogorsk,  
Krasnoyarskiy kray, 662972*

*tel.: +7(3919)735405  
e-mail: pozharkova@mail.ru*



**Носкова  
Елена Евгеньевна**

*кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры систем автоматизации, автоматизированного управления и проектирования*

*Сибирский федеральный университет  
660074, г. Красноярск, ул. Киренского, 26*

*тел.: +7(391)2912575  
e-mail: een90@mail.ru*

**Трояк  
Евгений Юрьевич**

*аспирант кафедры педагогики и психологии начального образования*

*Красноярский государственный педагогический университет имени В. П. Астафьева*

*660049, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, 89*

*тел.: +7(391)2171717  
e-mail: trev191186@mail.ru*

**Noskova  
Elena Evgenievna**

*Candidate of Sciences (Technical Sciences), Associate Professor, Associate Professor of the Automation, Computer-aided Control and Design Systems Department*

*Siberian Federal University  
26 Kirenskiy St, Krasnoyarsk, 660074*

*tel.: +7(391)2912575  
e-mail: een90@mail.ru*

**Troyak  
Evgeniy Yurievich**

*Postgraduate Student of the Pedagogy and Psychology of Primary Education Department*

*Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafiev*

*89 Ada Lebeleva St, Krasnoyarsk, 660049*

*tel.: +7(391)2171717  
e-mail: trev191186@mail.ru*