

УДК 378.147

## ПРАКТИКООРИЕНТИРОВАННОЕ ПОСТРОЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

**Гришмановский Павел Валерьевич,**

кандидат технических наук, доцент,  
доцент кафедры автоматизации и компьютерных систем,  
БУ ВО Ханты-Мансийского автономного округа – Югры  
«Сургутский государственный университет»,  
grishmanovsky@yandex.ru

Сургутский государственный университет.  
Россия, 628412, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ,  
Югра, г. Сургут, пр. Ленина, 1.

Статья посвящена вопросам практико-ориентированной трансформации инженерных образовательных программ. Обозначены ключевые проблемы и основные направления трансформации. Предложен ряд решений по трансформации учебной дисциплины с применением электронных образовательных ресурсов. Отмечены полученные на данный момент результаты.

**Ключевые слова:** цифровизация образования, инженерное образование, электронные образовательные ресурсы, практико-ориентированное обучение, компетенция

### Введение

Эпоха цифровизации ознаменована появлением качественно новых возможностей улучшения практически во всех областях человеческой деятельности. Однако, вместе с этим, стремительное развитие цифровых технологий ускорило и усугубило процессы, отмеченные появлением которых обусловлено формированием информационного общества, связанные с изменением сознания людей и особенно со способами восприятия и обработки информации. В наибольшей степени это характерно для молодого поколения, выросшего в среде интенсивного информационного воздействия. Технологии, которые 10–20–30 лет назад являлись новейшими или еще только зарождающимися, сегодня становятся частью повседневного быта, а дистанция между понятными и осязаемыми принципами, на которых основана технология, и ее современной реализацией становится слишком большой для понимания. С этим связывают ряд существенных изменений в мышлении современных молодых людей, которые отражаются на способности к обучению и характере образовательного процесса:

- Клиповое мышление как способ восприятия и обработки информации, неспособность длительно концентрироваться на одной задаче [1, 2].
- Снижение общей компьютерной грамотности по мере развития технологий и распространения вычислительных устройств [3, 4].
- Рутинизация инновационных практик, которые как данность окружающего мира усваиваются детьми младшего возраста лучше, чем традиционные умения и навыки [5].
- Большое несоответствие между ожиданиями абитуриента, образовательным процессом по инженерным направлениям и реальной инженерной деятельностью (выявлено в результате проведения опроса мнений студентов и работодателей [6, 7]).

Очевидно, что традиционные образовательные технологии становятся малоэффективными как несоответствующие ментальным особенностям современных абитуриентов, ориентированных, в частности, на конкретные задания и конечный результат деятельности. Как следствие, наблюдается устойчивая тенденция падения уровня абсолютной и качественной успеваемости при освоении многих дисциплин с применением традиционного подхода. Эффективным было бы обучение в естественной для современных молодых людей динамичной и информационно прозрачной среде. В работе [8] показано, что именно смешанное обучение с применением электронных образовательных ресурсов обладает большим потенциалом для создания новых способов использования цифровых технологий в инженерном образовании, целью которых

является не только повышение эффективности обучения, но и формирование у студентов профессиональных, информационных и самообразовательных компетенций.

Кроме того, авторы [9] отмечают, что существующий уровневый разрыв в подготовке специалистов привел к нарушению системы технического образования. При этом значительная часть студентов, поступающих на инженерные направления подготовки, не мотивирована к профессиональной деятельности в выбранной области. Это также сказывается на качестве подготовки инженерных кадров и требует поиска адекватных современному состоянию подходов к проектированию и реализации образовательных программ. Принятый компетентностный подход ориентирует современное образование на целенаправленную подготовку студентов к применению полученных знаний в условиях профессиональной деятельности и направлен на комплексное освоение знаний и способов практической деятельности, обеспечивающих успешное функционирование человека в ключевых сферах жизнедеятельности [10].

В работе [11] представлен опыт практико-ориентированной трансформации образовательной программы с ориентацией на потребности регионального рынка труда и при непосредственной интеграции с производственной средой. Одним из ключевых моментов в интеграции производства и образования, как показано авторами, является прохождение производственных практик и лабораторных практикумов на площадках предприятий, выполнение научно-исследовательской работы, курсового и дипломного проектирования по темам, предложенным работодателями.

Ниже представлены опыт и перспективы практико-ориентированной трансформации одной учебной дисциплины, выполняемой с учетом отмеченных тенденций в рамках модернизации образовательной программы.

Дисциплина «Программирование и основы алгоритмизации» преподается на 1 курсе для студентов бакалавриата направлений «Управление в технических системах» и «Программная инженерия» и посвящена формированию навыков анализа, формализации и решения задач средствами языка программирования высокого уровня С («Си»). При этом особый акцент делается на различиях в стандартах этого языка и его отличии от С++, что крайне

важно для современного специалиста в областях как системного и технологического, так и прикладного программирования с точки зрения эффективного использования ресурсов вычислительных систем в условиях жестких ограничений. Учитывая, что программирование в целом является прикладной областью, призванной решать задачи, возникающие в других областях человеческой деятельности, эта и подобные ей дисциплины должны быть ориентированы именно на получение компетенций, связанных с практическим применением полученных знаний, тогда как наличие даже энциклопедических знаний бесполезно без умения применять их для анализа задач и формализации их решения, разработки, тестирования и документирования программного обеспечения.

### Исходное состояние

Традиционный формат проведения занятий по дисциплине предполагает наличие лекций, в ходе которых системно излагаются не исчерпывающие, но достаточные знания о языке программирования и его применении. Практическое закрепление полученных знаний по каждой теме выполняется в ходе лабораторных работ, а текущий контроль и промежуточный контроль осуществляются в форме контрольной работы и экзамена. Традиционный экзамен, ориентированный на контроль полученных знаний, умений и навыков, содержит 2 теоретических вопроса и одну практическую задачу, выполняемую письменно без использования средств вычислительной техники. Место дисциплины – 2 курс, 2 семестра с объемом в 36 часов лекций и 36 часов лабораторных занятий в каждом семестре.

Данная дисциплина является пререквизитом для ряда других дисциплин, посвященных как освоению других языков и средств программирования, так и применению средств программирования в решении задач профессиональной сферы. В свою очередь, по порядку изучения, данной дисциплине предшествовал ряд общеобразовательных дисциплин, многие из которых не являются ее пререквизитами. Студенты не раз отмечали, что на 1 курсе они не занимаются тем, ради чего поступили в университет, то есть именно программированием, что способствует снижению мотивации к освоению образовательной программы в целом.

Традиционно изучение дисциплины в семестре завершается экзаменом и полученная на экзамене оценка является итоговой оценкой по дисциплине. Таким образом, качество выполнения всех работ в течение семестра в итоговой оценке не учитывается, важен лишь факт их выполнения в течение семестра для получения допуска к экзамену. Это создает у студентов иллюзию наличия большого запаса времени, что приводит к запаздыванию, низкому качеству и недостаточному пониманию при выполнении работ, стремлению представить результат, а не получить его собственными силами. Студенты нацелены на сдачу экзамена, а не на получение практических навыков применения изучаемых средств программирования. Сам экзамен, ориентированный в первую очередь на усвоение материала, не мотивирует к систематической работе в течение семестра и нередко дает результаты, не адекватные этой работе.

### Пути трансформации

Одним из предшествующих решений, принятых при пересмотре образовательных программ подготовки бакалавров по направлениям «Управление в технических системах» и «Программная инженерия» в соответствии со стандартами CDIO [6, 7], было перемещение дисциплины Программирование и основы алгоритмизации на 1 курс (1–2 семестры), что,

фактически, является началом предметной подготовки будущих выпускников одновременно с началом их обучения в вузе.

Далее были приняты следующие решения по трансформации дисциплины:

- Уменьшить вдвое (до 16 часов в семестре) объем лекционных занятий, стимулируя самостоятельную работу студентов по изучению материала, в том числе с использованием электронных ресурсов, необходимого для выполнения практических работ.
- Переориентировать лабораторные работы на получение и демонстрацию практических навыков и освоение материала дисциплины через решение практических задач.
- Сформировать навыки выполнения работы в соответствии с техническим заданием и пониманием основ проектной работы.
- Реализовать возможность адаптивного освоения дисциплины с использованием индивидуальных маршрутов.
- Изменить процедуру оценки результатов освоения дисциплины с учетом, в первую очередь, практически продемонстрированных компетенций.

Основой всех намеченных изменений является разработанная система оценивания работы студентов в течение семестра (рис. 1), в которой итоговая оценка включает в себя оценку работы в течение семестра, а наиболее весомой частью является оценка практи-

Оцениваемые виды работ / Estimated types of work		Итоговая оценка по дисциплине / Discipline Grade	
		100 баллов / 100 points	
Экзамен / Exam (0-30 б.) / (0-30 p.)	Теоретическая часть / Theoretical part (0-10 б.) / (0-10 p.)	А «Отлично» / A "Excellent" (от 88 б.) / (from 88 p.)	
	Практическая часть / Practical part (0-20 б.) / (0-20 p.)	В «Хорошо» / B "Good" (от 72 б.) / (from 72 p.)	
Работа в семестре / Work in a semester (0-70 б.) / (0-70 p.)	Посещение занятий / Class attendance (0-10 б.) / (0-10 p.)	С «Удовлетворительно» / C "Satisfactory" (от 60 б.) / (from 60 p.)	
	Выполнение заданий / Assignments (0-20 б.) / (0-20 p.)	D «Неудовлетворительно» / D "Unsatisfactory" (от 50 до 60 б.) / from 50 to 60 p.	
	Выполнение лабораторных работ / Laboratory work (0-40 б.) / (0-40 p.)	F «Неудовлетворительно» / F "Unsatisfactory" (до 50 б.) / (up to 50 p.)	
		Допуск к экзамену / Examination admission (мин. 42 б. = 70 б. × 60 %) / (min 42 p. = 70 p. × 60 %)	
		Текущая аттестация в семестре / Current certification in a semester (мин. 21 б. = 35 б. × 60 %) / (min 21 p. = 35 p. × 60 %)	
Поощрения (+10 б. макс.) / Promotions (+10 points max.)		0 баллов / 0 points	

Рис. 1. Система оценивания работы студентов  
Fig. 1. Student Assessment System

чески достигнутых результатов. Изменение принципов формирования итоговой оценки по дисциплине при наличии четких критериев оценивания и сроков выполнения заданий является организующим фактором и, как следствие, положительно сказывается на мотивации студентов, подходе к выполнению заданий и систематической работе с материалами дисциплины.

Как видно из схемы на рис. 1, получение положительной оценки по дисциплине возможно уже при выполнении всех учебных заданий на высоком уровне, что само по себе является сильным стимулом для студентов. При этом общим принципом предложенной системы оценивания является наличие проходного балла, равного 60 % от максимально возможного, как при оценке отдельных заданий и работ, так и при оценке освоения дисциплины. Аналогично, допуск к экзамену осуществляется при преодолении барьера 60 % от общей суммы баллов, которые могут быть получены в течение семестра. Большая часть баллов формируется именно при выполнении практических заданий, что, с одной стороны, стимулирует студентов к этим видам деятельности, а с другой – требует наличия процедур тщательного контроля их выполнения и адекватной оценки результатов.

Настройка системы оценивания для эффективного стимулирования деятельности студентов и исключения возможности подмены одних видов работ другими требует введения развитой системы цифровых оценок и логического построения курса, что, в свою очередь, влечет применение электронных образовательных ресурсов для автоматизации учебного процесса. В Сургутском государственном университете в качестве платформы для создания электронных образовательных ресурсов используется распространенная система LMS MOODLE, опыт применения которой представлен в данном докладе. Без применения подобной системы реализовать подход, представленный ниже, крайне затруднительно в силу большой трудоемкости и высокой вероятности ошибок при расчете оценок.

Работа в течение семестра включает, наряду с традиционными лекциями (аудиторными), ознакомление с материалами в электронной форме (электронными лекциями) и подтверждение полученных знаний при выполнении тестов и практических заданий, составляющих в совокупности группу «Выполнение

заданий» (рис. 1) с общей суммой 20 баллов с учетом весовых коэффициентов 1, 2 и 5 соответственно. Эта часть работы студента имеет репродуктивный характер и направлена на формирование и закрепление знаний и практических навыков – знать назначение и синтаксис элементов и конструкций языка программирования и уметь их использовать.

Практические задания выполняются по каждой теме и имеют преимущественно репродуктивный характер, не требуя существенных знаний в какой-либо предметной области и выполнения работ поискового и исследовательского характера. Каждое практическое задание выполняется в соответствии с индивидуальным вариантом и в контролируемых условиях – во время аудиторного занятия в компьютерном классе в пределах предоставленного времени. Сложность всех вариантов задания примерно одинакова, но обязательным требованием является самостоятельное выполнение задания. При этом студентам полностью доступны как ресурсы электронного курса, так и любые информационные ресурсы в локальной сети университета и глобальной сети Интернет за исключением социальных сетей и облачных хранилищ. Работа оценивается по системе «зачтено»/«не зачтено» и результат должен удовлетворять двум условиям: программа должна работать и соответствовать заданию. В случае неуспешного выполнения предоставляется следующая попытка, как правило на следующем занятии.

Выполнение лабораторных работ имеет продуктивный (отчасти даже творческий) характер, требует не только знания языковых конструкций, но и конструирования программного кода, применения средств языка программирования для решения предметных задач. Лабораторная работа построена как микропроект и состоит из ряда этапов:

- Уточнение и анализ задания, сформулированного в виде предметной задачи, в том числе поиск необходимой для этого информации.
- Построение формальных моделей, соответствующих предметной области – математических формул, чертежей, схем, алгоритма решения и т.п., что соответствует этапу проектирования ПО.
- Собственно разработка и тестирование программы в соответствии с ограничениями, указанными в задании и методических рекомендациях.

- Оформление отчета по результатам выполнения работы, включающего содержание этапов выполнения работы и обоснование принятых решений.
- Защита работы как демонстрация навыков презентации и как контроль самостоятельного получения результатов.

Выполнение работы, содержание и оформление отчета и защита работы оцениваются комплексно и выставляется одна оценка от 0 до 10 баллов. Лабораторные работы имеют разные весовые коэффициенты и в общей сложности составляют 40 баллов – наиболее значимую часть в общей оценке всей дисциплины.

Каждая лабораторная работа ориентирована на материал соответствующей темы, например, линейные алгоритмы и построение выражений, итерационные алгоритмы и т. п., и при ее выполнении используется материал предыдущих тем, что способствует его закреплению и освоению в комплексе с вновь изученным. Кроме того, поощряется коммуникация студентов с целью поиска способа решения предметной задачи, анализа возможных вариантов программной реализации с точки зрения их корректности, эффективности и т. п.

В результате складывается логическая последовательность действий, направленная на формирование и развитие необходимых практико-ориентированных компетенций и их демонстрацию во время экзамена (рис. 2).

Экзамен состоит из двух частей, условно названных «практическая» и «теоретическая».

Практическая часть экзамена, как и практические задания в семестре, проводится в компьютерном классе в контролируемых условиях, при ограниченном времени и полной доступности ресурсов электронного курса и любых других информационных ресурсов, в том числе в глобальной сети Интернет за исключением социальных сетей и облачных хранилищ. Таким образом, максимально моделируются реальные условия, в которых должны быть продемонстрированы компетенции в области программирования – самостоятельное выполнение работы при наличии технического задания и необходимых информационных ресурсов, которые включают в себя как справочную информацию по языку и средствам программирования, так и ресурсы, соответствующие предметной области. В отличие от лабораторных работ, практические задания экзамена (экзаменационные задачи) ориентированы на все содержание дисциплины и в них не делается акцент на какой-либо отдельной теме.

Практическая часть экзамена заключается в решении двух экзаменационных задач, каждая из которых оценивается максимум в 10 баллов при условии работоспособности, корректности, адекватности и соответствия заданию. Студент может получить не более двух задач, причем одну из них повышенной

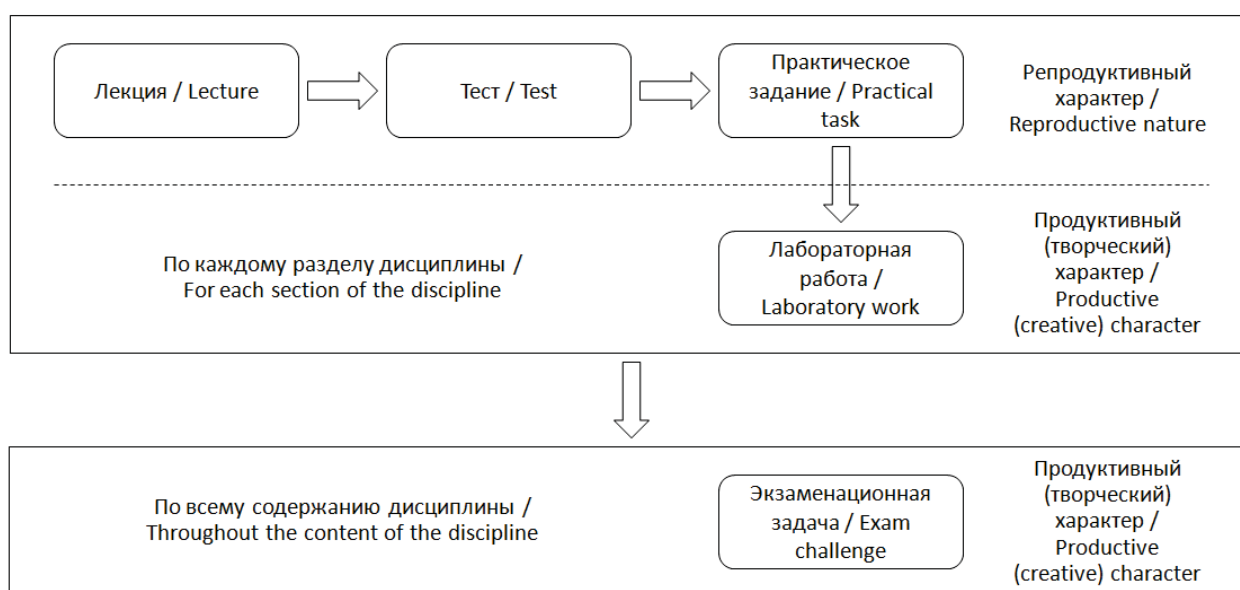


Рис. 2. Схема формирования и оценки сформированности компетенций

Fig. 2. The scheme of formation and evaluation of the formation of competencies

сложности по своему желанию – успешное выполнение такой задачи оценивается удвоенным количеством баллов (дополнительные баллы начисляются сверх общей суммы 30 баллов за экзамен). Таким образом, даже при выполнении практической части экзамена студент также демонстрирует «знаниевую» компоненту компетенций – синтаксиса и семантики элементов языка, основных определений, терминологии.

Так называемая «теоретическая» часть экзамена представляет собой ответ студента на два вопроса экзаменационного билета и оценивается максимум в 10 баллов, т. е. значительно ниже, чем практическая часть. При подготовке ответов на экзаменационные вопросы студент может пользоваться только предоставленными справочными материалами, использующимися также в работе в течение семестра, – так называемыми «официальными шпаргалками». Об этом студентам известно с самого начала изучения дисциплины, что также является элементом формирования и демонстрации профессиональных компетенций в области работы с технической и справочной информацией.

Адаптивный характер построения учебной дисциплины может быть реализован как за счет предоставления студенту альтернативных материалов, эквивалентных в содержательной части, но отличающихся уровнем или детальностью изложения, так и предоставлением практических заданий, уровень сложности которых зависит от степени сформированности необходимых компетенций, проявленной при выполнении предшествующих заданий.

В первом случае, основой является такой элемент электронного курса, как лекция, дополняющий материал, рассмотренный во время аудиторного занятия по соответствующей теме. Такая лекция завершается одним или несколькими контрольными вопросами или заданиями, в зависимости от правильности ответа на которые (в том числе с учетом запрограммированной ошибки) предоставляется дополнительный фрагмент лекции, содержащий более детальное изложение части материала. Понятийных уровней изложения может быть несколько, но контроль обязателен на каждом из них, причем на наиболее детальном уровне производится либо возврат к началу соответствующего раздела, либо отсыл к материалам, внешним по отношению к данному образовательному ресурсу, либо, если это допустимо, вывод о завершении элемента курса с неудовлетворительной оценкой (рис. 3). С той же целью может быть использован «мягкий» тест в режиме обучения, предлагающий пояснения в случае неправильного ответа, с возможностью его многократного прохождения, однако, запрограммировать маршрут в таком случае сложнее и акцент делается, скорее, на диалектическом принципе «количество переходит в качество». Также возможно и опциональное предоставление дополнительных материалов, ориентированных на более высокий исходный уровень сформированности необходимых компетенций. При завершении одного элемента и переходе к следующему, «базовый» (начальный) уровень может быть выбран с учетом характера выполнения предшествующих элементов, чем обуславливается

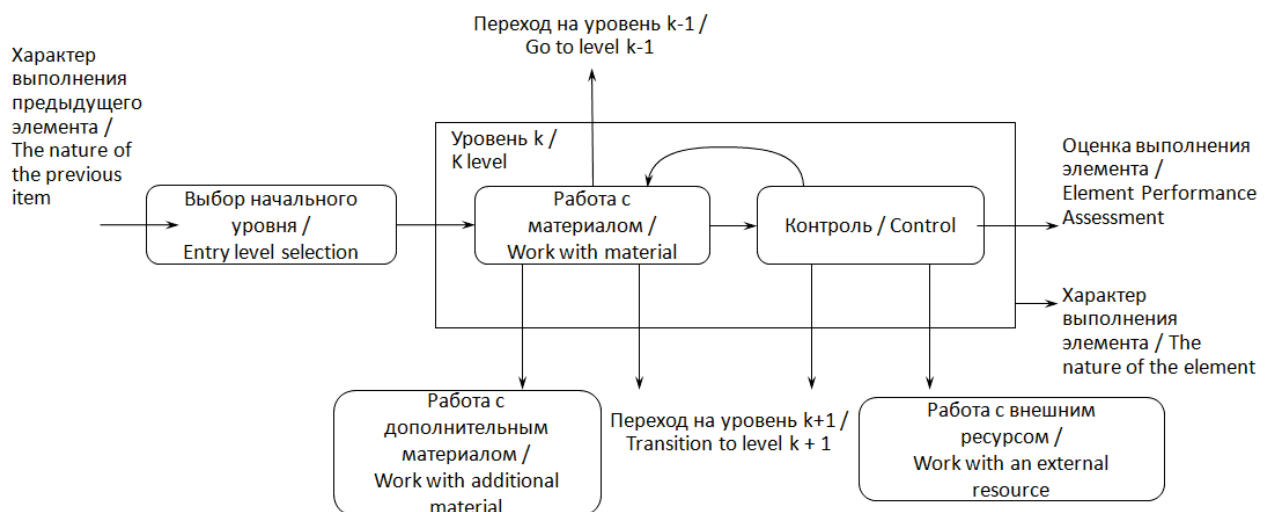


Рис. 3. Общая схема построения адаптивного учебного элемента  
Fig. 3. The general scheme of building an adaptive learning element

адаптивность предоставления материалов и формирование индивидуального маршрута на уровне курса в целом.

Несколько проще в реализации построение индивидуальных маршрутов выполнения лабораторных работ. Варианты индивидуальных заданий к каждой лабораторной работе ранжированы по сложности. Вариант на следующую работу выдается с учетом выполнения предыдущей – чем быстрее и качественнее выполнена предыдущая работа, тем сложнее задание на следующую и наоборот. Такой подход позволяет студентам выполнять работы в индивидуальном темпе, как с опережением, максимально эффективно развивая компетенции, так и демонстрируя их наличие хотя бы на минимально необходимом уровне.

В то же время поощряется работа студентов во время аудиторных занятий в связи с тем, что анализ успеваемости студентов Политехнического института Сургутского государственного университета, проводимый в каждом семестре, показывает ее высокую корреляцию с посещением занятий. В рамках дисциплины посещение занятий оценивается в относительно небольшую величину – 10 % от общего количества баллов, – но она может иметь решающую роль для допуска к экзамену или при переводе балльной оценки в традиционную оценку.

Еще один компонент разработанной системы – это дополнительные («бонусные») баллы, которые являются поощрением за участие в олимпиадах, чемпионатах, конкурсах, хакатонах и других подобных мероприятиях различного уровня в области информатики и программирования, а также за некоторые достижения при освоении дисциплины. Деятельность, которая поощряется дополнительными баллами, требует от студента, как правило, дополнительной подготовки, более глубоких знаний и практических навыков в области программирования, однако, во избежание возможной подмены одной деятельности другой, при подведении итогов учитывается максимум 10 дополнительных баллов.

Изложенные выше решения дополняются возможностью коммуникации студентов с преподавателем в асинхронном режиме, обращением за консультацией и предоставлением результатов выполнения лабораторных работ на предварительную проверку (до защиты) в электронном виде, что организует самостоятельную работу студентов и делает ее

более эффективной, менее зависимой от расписания занятий и консультаций преподавателя. Несомненным достоинством применения электронных образовательных ресурсов также является наблюдение в реальном времени за прогрессом в освоении дисциплины и процессом формирования оценки.

### Заключение

В настоящее время представленная система адаптивной практико-ориентированной организации образовательного ресурса реализована еще не в полной мере в силу технических ограничений, присущих используемой системе MOODLE, несмотря на ее распространенность. В частности, в данной системе невозможна или затруднительна из-за высокой трудоемкости реализация следующих компонентов адаптивного практико-ориентированного курса:

- учет посещаемости занятий студентами;
- ограничение доступа к элементам электронного курса в соответствии с реальным присутствием студентов в аудитории во время занятия по расписанию;
- ограничение доступа к элементам электронного курса, установка сроков выполнения и блокирование изменения оценок в журнале в соответствии с потоком и годом обучения студента;
- раздельная оценка результатов выполнения заданий как степени сформированности компетенций и характера выполнения заданий как проявления особенностей восприятия материала студентом;
- выбор вариантов заданий в зависимости от характера прохождения предшествующих элементов курса;
- автоматизированная проверка программного кода – результатов выполнения практических и экзаменационных заданий.

Кроме этого, работа с журналом оценок и формами отчетов, управление контингентом студентов и др. реализована в LMS MOODLE неудобно и влечет излишние затраты времени по сравнению с моделью электронных таблиц, таких как Microsoft Excel, Google Spreadsheets и др.

Перечисленные недостатки используемой системы являются основанием для поиска альтернативных систем организации электронных образовательных ресурсов или для разработки технического задания на доработку (модификацию) существующей системы.

Тем не менее, полученный опыт трансформации учебной дисциплины позволяет говорить о следующих результатах:

- Повышение показателей абсолютной и качественной успеваемости студентов.
- Организация самостоятельной работы студентов.
- Выполнение учебных заданий в индивидуальном темпе, в том числе с опережением сроков освоения.
- Готовность студентов к проектной работе уже во втором семестре 1 курса, выполняемой в рамках дисциплины «Основы проектной деятельности» и курсового проекта по дисциплине «Программирование и основы алгоритмизации».
- Студенты ожидают подобной организации учебной деятельности при изучении последующих дисциплин.
- Выводы о технических ограничениях системы LMS MOODLE могут служить основанием для поиска альтернативных систем организации электронных образовательных ресурсов или основой технического задания на доработку (модификацию) существующей системы.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Симакова С.И. Клиповизация мышления у молодежи как следствие развития визуальных коммуникаций в СМИ // Знак: проблемное поле медиаобразования. – 2017. – № 2 (24). – С. 107–118.
2. Семеновских Т.В. Феномен «Клипового мышления» в образовательной вузовской среде // Интернет-журнал Науковедение. – 2014. – № 5 (24). URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/fenomen-klipovogo-myshleniya-v-obrazovatelnoy-vuzovskoy-srede> (дата обращения: 08.03.2019)
3. Запелов А.В. Направления повышения качества инженерного образования // Межрегиональная очно-заочная научно-практическая конференция «Техническое образование как средство социализации детей и молодежи». – Ханты-Мансийск: РИО АУ ДПО ИРО, 2013. – С. 6–11.
4. Гришмановский П.В. Интеграция образовательных программ технического профиля как резерв повышения качества подготовки специалистов // Межрегиональная очно-заочная научно-практическая конференция «Техническое образование как средство социализации детей и молодежи» – Ханты-Мансийск: РИО АУ ДПО ИРО, 2013. – С. 12–16.
5. Ушкин С. Г. Рутинизация информационных технологий как фактор формирования культуры инновационного мышления // Мониторинг. – 2014. – № 2 (120). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rutinizatsiya-informatsionnyh-tehnologiy-kak-faktor-formirovaniya-kultury-innovatsionnogo-myshleniya> (дата обращения: 12.03.2019).
6. D. Kuzin, A. Zapevalov, I. Shukurova, V. Bezuevskaya, S. Kosenok. Implementation of Mutually Supporting Courses and Project-Oriented Learning in «Software Engineering» Bachelor's Program. // Proceedings of the 14th International CDIO Conference, Kanazawa Institute of Technology. – 2018. – Kanazawa, Japan, June 28 – July 2.
7. A. Zapevalov, E. Pauk, L. Zapevalova, D. Kuzin, V. Bezuevskaya. The Initial Experience of Educational Programs' Modernization within the CDIO Concept in Surgut State University. // Proceedings of the 14th International CDIO Conference, Kanazawa Institute of Technology. – 2018. – Kanazawa, Japan, June 28 – July 2.
8. Гончарук Н.П., Хромова Е.И. Смешанное обучение: особенности проектирования и организации на основе интернет-ресурсов // Инженерное образование. – 2018. – № 24. – С. 148–153.
9. Соловьёв В.П., Перескокова Т.А. Техническое образование в России: проблемы, пути решения // Инженерное образование. – 2018. – № 24. – С. 30–40.
10. Цветкова С.Е., Малинина И.А. Проектирование профессионального обучения инженеров в контексте компетентностного подхода // Инженерное образование. – 2018. – № 23. – С. 33–44.
11. Блесман А.И., Даньшина В.В. Интегративность как способ повышения практической направленности инженерных образовательных программ // Инженерное образование. – 2018. – № 24. – С. 17–22.

Дата поступления: 15.04.2019.



UDC 378.147

## PRACTICAL ORIENTED CONSTRUCTION OF EDUCATIONAL DISCIPLINE WITH THE USE OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES

**Pavel V. Grishmanovsky,**

Cand. Sc., assistant professor, Department of Automation and Computer Systems, Surgut State University, Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Ugra, grishmanovsky@yandex.ru

Surgut State University,  
Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Ugra, Russia, 628412, Tyumen Region,  
Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra, Surgut, Lenin Avenue, 1.

The article is devoted to the issues of practice-oriented transformation of engineering educational programs. Key problems and main directions of transformation are outlined. A number of solutions for the transformation of the academic discipline using of e-learning resources are proposed. The results obtained so far are noted.

**Keywords:** digitalization of education, engineering education, e-learning resources, practical-oriented training, competence

### REFERENCES

1. Simakova S.I. Klipovizatsiya myshleniya u molodezhi kak sledstviye razvitiya vizualnykh kommunikatsiy v SMI [Klipovizatsiya thinking in young people as a result of the development of visual communications in the media]. *Znak: problemnoye pole mediaobrazovaniya*, 2017, no. 2 (24), pp. 107–118.
2. Semenovskikh T.V. Fenomen «Klipovogo myshleniya» v obrazovatelnoy vuzovskoy srede [The phenomenon of «Klipovogo thinking» in the educational university environment]. *Internet-zhurnal Naukovedeniye*, 2014, no. 5 (24). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/v/fenomen-klipovogo-myshleniya-v-obrazovatelnoy-vuzovskoy-srede> (accessed 08.03.2019).
3. Zapevalov A.V. Napravleniya povysheniya kachestva inzhenernogo obrazovaniya [Directions for improving the quality of engineering education]. *Mezhregionalnaya ochno-zaochnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Tekhnicheskoye obrazovaniye kak sredstvo sotsializatsii detey i molodezhi»* [Interregional part-time scientific and practical conference «Technical education as a means of socialization of children and youth»]. Khanty-Mansiysk: RIO AU DPO IRO, 2013, pp. 6–11.
4. Grishmanovskiy P.V. Integratsiya obrazovatelnykh programm tekhnicheskogo profilya kak rezerv povysheniya kachestva podgotovki spetsialistov [Integration of educational programs of technical profile as a reserve for improving the quality of training of specialists]. *Mezhregionalnaya ochno-zaochnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Tekhnicheskoye obrazovaniye kak sredstvo sotsializatsii detey i molodezhi»* [Interregional part-time scientific and practical conference «Technical education as a means of socialization of children and youth»]. Khanty-Mansiysk: RIO AU DPO IRO, 2013, pp. 12–16.
5. Ushkin S.G. Rutinizatsiya informatsionnykh tekhnologiy kak faktor formirovaniya kul'tury innovatsionnogo myshleniya [Rutinization of information technology as a factor in the formation of a culture of innovative thinking]. *Monitoring*, 2014, no. 2 (120). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/rutinizatsiya-informatsionnyh-tehnologiy-kak-faktor-formirovaniya-kul'tury-innovatsionnogo-myshleniya> (accessed 12.03.2019).
6. D. Kuzin, A. Zapevalov, I. Shukurova, V. Bezuevskaya, S. Kosenok. Implementation of Mutually Supporting Courses and Project-Oriented Learning in «Software Engineering» Bachelor's Program. *Proceedings of the 14th International CDIO Conference*, 2018, June 28 – July 2, Kanazawa Institute of Technology, Kanazawa, Japan.
7. A. Zapevalov, E. Pauk, L. Zapevalova, D. Kuzin, V. Bezuevskaya. The Initial Experience of Educational Programs' Modernization within the CDIO Concept in Surgut State University. *Proceedings of the 14th International CDIO Conference*, 2018, June 28 – July 2, Kanazawa Institute of Technology, Kanazawa, Japan.
8. Goncharuk E.I., Khromova N.P. Blended learning: design and organization characteristics on the basis of internet resources. *Engineering Education*, 2018, no. 24, pp. 148–153. In Rus.
9. Soloviev V.P., Pereskokova T.A. Technical education in Russia: problems, ways of solution. *Engineering Education*, 2018, no. 24, pp. 30–40. In Russ.
10. Tsvetkova S.E., Malinina I.A. Designing of vocational training for engineers in the context of competency-based approach. *Engineering Education*, 2018, no. 23, pp. 33–44. In Rus.
11. Blesman A.I., Danshina V.V. Integrability as a way to increase the practical focus of engineering education programs. *Engineering Education*, 2018, no. 24, pp. 17–22. In Rus.

Received: 15.04.2019.