

УДК 378.14

**ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ БАРЬЕР «ШКОЛА – ВУЗ»: ПУТИ ЕГО ПРЕОДОЛЕНИЯ***Татьяна А. Балашова<sup>1</sup>, Татьяна Л. Ким<sup>1</sup>, Таисия В. Лавряшина<sup>1,\*</sup>, Наталия Б. Окушко<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Россия, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28  
\*lavr-tv@mail.ru

Поступила в редакцию 30.11.2017. Принята к печати 21.12.2017.

**Ключевые слова:** информационные и коммуникационные технологии обучения физике, электронные образовательные ресурсы, дистанционное обучение, общепрофессиональные компетенции, самостоятельная работа студентов по физике, компьютерное и профориентационное тестирование.

**Аннотация:** В работе рассмотрены вопросы сложности перехода учащихся между двумя ступенями образования. Обсуждаются мероприятия помощи для преодоления трудностей этого перехода, а также возможности и необходимость применения инновационных технологий обучения физике в техническом университете при переходе на многоуровневую систему подготовки. Предложен современный коммуникативный подход для обоюдного взаимодействия в системе «школа – вуз» посредством создания программы компьютерного дистанционного обучения школьников, включающей теоретические обучающие модули, диагностическое и контрольное тестирование. Расставляются приоритеты в профессиональной подготовке инженеров с учетом необходимости к самообразованию. Обращается внимание на необходимость адаптации школьников к обучению в вузе, ликвидации пробелов в элементарных знаниях физики и математики. Сопоставляется средний балл по физике, полученный на ЕГЭ, как по годам поступления в вуз, так и по выбору будущей профессии. Анализируются результаты «входного контроля» в сравнении с результатами экзамена по физике во время первой экзаменационной сессии. Обсуждается обширный круг мероприятий, проводимых в КузГТУ для будущих абитуриентов, способствующих формированию мотивации к проявлению творческого подхода к выбору будущей профессии, и мероприятий, результатом которых является активизация самостоятельной работы и контроль знаний, полученных в результате изучения дисциплины.

**Для цитирования:** Балашова Т. А., Ким Т. Л., Лавряшина Т. В., Окушко Н. Б. Потенциальный барьер «школа – вуз»: пути его преодоления // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Гуманитарные и общественные науки. 2017. № 4. С. 4–10. DOI:10.21603/2542-1840-2017-4-4-10.

Экономические реалии сегодняшнего дня России настоятельно требуют постоянного совершенствования системы непрерывного образования, отвечающего перспективным тенденциям рынка труда. Потребности рынка труда изменяют культурные ценности, социальные нормы, требуют адаптации индивидуума к новым условиям и, как следствие, предъявляют особые требования к содержанию профессиональных компетенций в современном российском образовании [1]. За последние несколько лет в системе высшего профессионального образования произошли кардинальные изменения. Переход вузов к федеральным государственным образовательным стандартам (ФГОС), так называемым стандартам третьего поколения, связан с приведением системы образования в соответствие с уровнем развития мировой науки и техники [2].

Отличительной особенностью данных стандартов является формирование определённых компетенций будущего специалиста в процессе обучения в отличие от традиционного подхода, направленного на формирование знаний, умений, навыков. Тем не менее до сих пор нет единой системы оценки этих компетенций.

Согласно ФГОС выпускник, освоивший учебную программу технического вуза, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями: способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных,

представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Переход на двухступенчатую систему образования (бакалавриат и магистратура) в системе высшей школы и использование единого государственного экзамена (ЕГЭ) как критерия оценки знаний выпускников в средней школе привели к ряду качественных изменений в структуре образования. Особенно болезненно эти изменения затронули систему высшего образования в технической сфере обучения [3]. Как известно, для успешного обучения в техническом вузе очень важна базовая подготовка студента.

Выбор абитуриентом вуза зависит от жёсткости критериев отбора при поступлении (проходной балл, наличие дополнительных «бонусов» в виде сертификатов об успешном участии в олимпиадах разного уровня, конкурсах на лучшую научную работу и др.). Эти критерии направлены на отделение абитуриентов, которые могут получать высшее образование, от абитуриентов, которые не имеют достаточных компетенций для обучения в вузе.

Уровень требований университета позволяет реально оценивать свои шансы поступления в данный вуз. Использование вузом жёсткой системы отбора кандидатов может свидетельствовать о качестве учебного заведения, о перспективах дальнейшего роста с точки зрения будущей занятости.

Несмотря на улучшение средних показателей баллов ЕГЭ за последние годы, результаты входного контроля остаточных школьных знаний по физике остаются очень

низкими [4]. Анализ сложившейся ситуации был проведен на примере одного из сибирских вузов — Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачёва (КузГТУ). Результаты входного контроля, проведённого во всех группах первого курса КузГТУ, сопоставленные с аналогичными результатами предыдущего года, приведены на рис. 1.

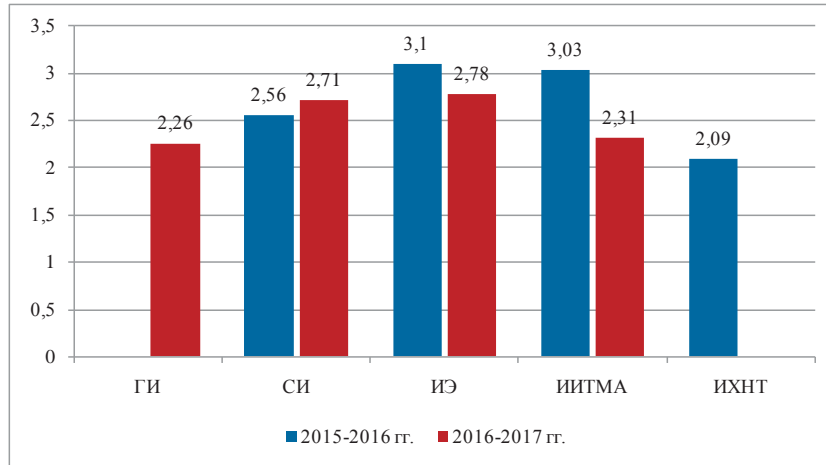


Рис. 1. Результаты входного контроля по физике: ГИ – горный институт, СИ – строительный институт, ИЭ – институт энергетики, ИИТМА – институт информационных технологий, машиностроения и автотранспорта, ИХНТ – институт химических и нефтегазовых технологий

Fig. 1. Results of the entrance control in physics: GI – Mining Institute, SI – Construction Institute, IE – Institute of Energy, ITMA – Institute of Information Technologies, Mechanical Engineering and Automotive, ISTN – Institute of Chemical and Oil and Gas Technologies

Оценки при тестировании выставлялись стандартным образом – по 4-балльной системе (2, 3, 4, 5), поэтому из приведённой диаграммы не видно, что многие студенты первого курса не смогли решить ни одной из предлагавшихся простых задач. Были даже целые группы, в которых по 1–2 задачи решили 3–4 студента, а остальные сдали «пустые» работы. В случае малейшего отступления от стандартной формулировки задача оказывалась недоступной для решения студентами. Например, лишь 7 % студентов, решавших задачу о работе, совершаемой силами тяготения за один оборот Луны вокруг Земли по круговой орбите, дали правильный ответ. Кроме того, большие

затруднения вызвала задача, в которой требовалось определить перемещение груза, совершающего гармонические колебания, за 1,5 периода, если колебания начинались при максимальном отклонении от положения равновесия. И только 3 % студентов, решавших соответствующий вариант заданий, смогли решить задачу следующего содержания: «Тело, брошенное вертикально вверх, достигает максимальной высоты  $h$ . Какую скорость имеет тело на высоте  $h/3$ ?».

Результаты входного контроля не удивляют, так как средний балл ЕГЭ по физике поступивших в вуз абитуриентов также очень низок (рис. 2).

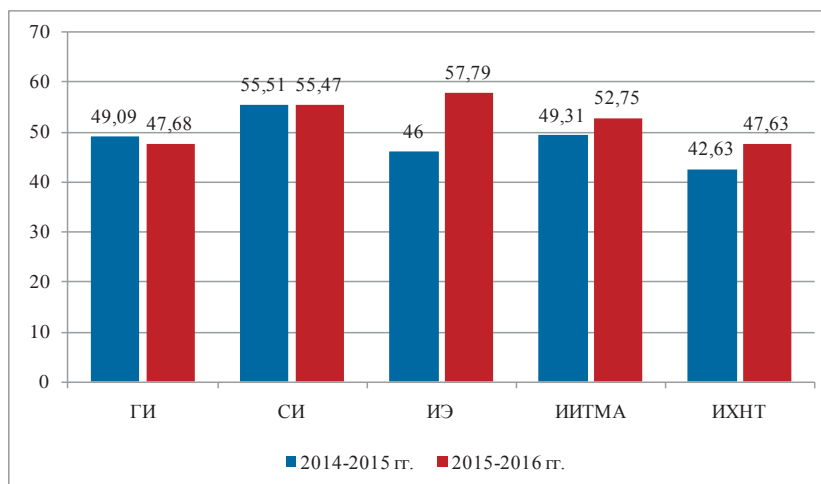


Рис. 2. Средний балл ЕГЭ по физике по институтам

Fig. 2. Average score of the Unified State Exam on Physics by Institutes

Особое внимание при тестировании было уделено контролю знаний по разделу «Механика», так как именно с этого раздела начинается (и часто уже в первом семестре) обучение физике. Поэтому преподаватели вынуждены учитывать степень готовности к восприятию курса, основанную на уровне школьных знаний как в области физики, так и в области математики [5]. При тестировании оказалось, что первокурсники практически не владеют операциями с векторными величинами (например, не знают правил сложения векторов), не умеют найти простейшие производные, даже пользуясь таблицами. Поэтому на первых лекциях приходится уделять особое внимание этим темам, тем более что в курсе математики обсуждение этих вопросов происходит много позже.

К несомненным достоинствам выпускников, поступивших в вуз, следует отнести умение находить необходимую информацию в Интернете, пользуясь различными поисковыми системами. Заготовки отчётов по лабораторным работам с необходимыми таблицами и формулами, как правило, не оформляются от руки, а печатаются на принтерах. Однако, имея заготовку отчёта, студент не всегда имеет представление о её содержании: материал оформлен, но не прочитан. То же самое происходит с решением задач. Решения многих стандартных задач студенты без особого труда находят в Интернете, но далеко не всегда разбираются с системой обозначений, не могут объяснить, какие законы применялись при решении задачи, и даже иногда не могут сказать, какие величины обозначены латинскими буквами в решениях.

При этом часто студент даже не может понять, чем недоволен преподаватель. Работа же выполнена! Участие студента в процессе обучения на первых порах больше похоже на стремление получить как можно больше зачётных задач и лабораторных работ, а не разобраться в учебном материале.

Понимая, что лучшие выпускники школ теперь с большей легкостью и уверенностью могут выбрать ведущие столичные вузы, следует осознать, что инженеры, выпускаемые любым вузом, должны обладать определённым уровнем знаний и квалификацией. Современный инженер должен уметь ориентироваться в потоке постоянно меняющейся информации, уметь мыслить самостоятельно, критически и творчески [6]. Подготовка таких специалистов и является главной задачей высшей школы [7].

Одним из основных «камней» фундамента инженерного образования является физика, которая, к сожалению, зачастую становится и «камнем преткновения» для многих будущих инженеров. Хотя именно знание физики способствует формированию представлений о современной естественнонаучной картине мира, является фундаментальной базой для изучения общетехнических и специальных дисциплин, освоения новой техники и технологий [8]. Тем не менее в современном образовании наблюдается противоречие между высоким потенциалом физики как фундаментальной науки и использованием этого потенциала в системе подготовки инженера-профессионала [9].

В настоящее время преобладающей формой обучения в большинстве вузов России является аудиторная: преподаватель читает лекции большому количеству студентов и два раза в год принимает экзамен или зачёт с целью контроля усвоения материала слушателями. Причем в учеб-

ных заведениях с высоким уровнем подачи знаний лекции преподавателя являются приложением к справочному материалу, с которым студент обязан ознакомиться самостоятельно в процессе изучения того или иного предмета. В вузах с более низким уровнем подготовки обучающихся преподавателю приходится в курсе лекций сообщать также и справочную информацию, чтобы обеспечить приемлемый уровень знаний студентов. Однако даже в первом случае студент является лишь пассивным участником процесса обучения, в то время как должен быть самым активным.

Альтернативой, а точнее существенным расширением возможностей классической формы преподавания, является применение в процессе обучения информационных и коммуникационных технологий при соблюдении разумного баланса между лучшими методами традиционного обучения и новыми образовательными технологиями [10–11]. Внедрение интернет-технологий в образование является стимулом для организации самостоятельной учебной работы, развивает активно-деятельностные формы обучения. Широкий спектр электронных образовательных ресурсов, используемых при изучении естественнонаучных дисциплин, основывается на новых педагогических инструментах: интерактив, мультимедиа, моделинг, коммуникативность, производительность, – каждая из которых решает свою задачу. Эти инструменты позволяют смоделировать процесс, проанализировать его протекание при изменении начальных условий. Возможность непосредственного общения, оперативное представление информации даёт коммуникативность, осуществляя быстрый доступ к образовательным ресурсам. Большую помощь в организации самостоятельной работы по изучению учебного курса студентам оказывают электронные образовательные ресурсы нового поколения – открытые образовательные модульные мультимедиа системы, обеспечивающие моделирование лекционных и практических занятий, закрепление и проверку полученных знаний. Решена проблема сетевого доступа к мультимедийно насыщенному продукту, способам хранения, поиска и использования ресурса.

Одним из педагогических приёмов, широко используемых в настоящее время, является применение компьютерных презентаций с использованием стандартного приложения из пакета «Office» MicrosoftPowerPoint. Преимущества данного способа очевидны: они позволяют не только экономить аудиторное время при изложении материала, но и делают подачу этого материала более наглядной и доступной. Акцентируется внимание аудитории на наиболее значимых моментах лекции, заменяются некоторые виды достаточно громоздких и трудно настраиваемых лекционных демонстраций компьютерными анимациями, используются наглядные образы в виде графических композиций, схем, диаграмм. У студентов и преподавателей создается ощущение сопричастности к новейшим технологиям XXI века. Как вариант компьютеризации лекций можно рассматривать использование интерактивной электронной доски, что достаточно широко распространено в современных школах. Но при этом есть два опасных момента. Не очень умелый и не слишком увлеченный материалом лектор может свести лекцию к демонстрации слайдов и контролю конспектирования студентами их содержания, что может фатально сказаться на качестве

преподавания. С другой стороны, квалифицированный, хорошо знающий материал, увлеченный темой преподаватель, наоборот, может взять слишком высокий темп изложения, стремясь рассказать как можно больше, но забывая о темпе восприятия информации студентами. Это менее опасно, если слайды или, возможно, конспект лекций будут доступны студентам, которые смогут восстановить упущенный в процессе слушания лекции изложенный в ней материал.

В качестве активизации познавательного процесса на лекциях перспективным оказалось использование физического диктанта – краткого теста, в котором студент должен дать письменный ответ на поставленный вопрос (в виде формулы, формулировки закона или рисунка). Опрос проводится перед началом каждой лекции по материалу предыдущей лекции или по окончании определённого раздела курса физики (статистика отслеживалась на протяжении нескольких лет, конкретные цифры разнятся в зависимости от потока и года набора, но в целом очевидна положительная тенденция). Способы и периодичность проведения такого диктанта выбираются лектором, оптимальным вариантом является формулировка заданий с использованием мультимедийного оборудования, что позволяет расширить круг вопросов, включая в них графики, схемы, диаграммы, формулы и т. п. Проведение такого диктанта в начале лекции позволило решить сразу несколько задач. Во-первых, необходимость подготовки к диктантам стимулирует регулярное повторение студентами пройденного материала. Во-вторых, разбор правильных ответов непосредственно после опроса позволяет своевременно обнаружить пробел в понимании тех или иных аспектов курса. Кроме того, разбор ответов является ненавязчивым повторением материала, важного для понимания следующей темы.

Важным способом активизации процесса обучения является смещение акцентов в образовании в сторону самостоятельной работы студентов (СРС) – именно такой вид профессиональной деятельности предстоит будущему успешному инженеру. В организации СРС необходимо выделить стадию методологической подготовки и формирования методологического сопровождения. Следующий этап – исполнительная реализация программы и, наконец, обработка результатов, формулировка основных положений, составление рекомендаций. Заключительным этапом этой работы является экспертиза, самопроверка, тестирование.

Наиболее продуктивными формами овладения этими принципами при изучении физики является лабораторный практикум и выполнение самостоятельных исследований в рамках выполнения лабораторных работ. В качестве одного из способов достижения поставленной задачи можно считать использование учебных лабораторных комплексов, объединённых единой тематикой проблем. Методика составления комплекса определена таким образом, что позволяет студентам проводить лабораторные исследования по темам, предваряющим материал текущих лекций или составляющим элективный курс. Комплекс содержит чёткие цели работы с указанием законов и закономерностей, которые должен знать студент, приступая к её выполнению. В конце каждого комплекса приводится тематика заданий для проведения самостоятельной исследовательской работы студентов, включаю-

щая конкретные вопросы, способствующие реализации профессиональных устремлений будущего инженера. Создание учебно-методических комплексов – существенный вклад в повышение качества самостоятельной подготовки студентов.

Отдельным аспектом современного лабораторного практикума в вузе, вызывающим множество споров, в настоящее время является проведение так называемых виртуальных лабораторных работ, когда реальный физический эксперимент заменяется его компьютерной имитацией. Виртуальный лабораторный практикум имеет право на реализацию, особенно в тех случаях, когда настройка лабораторного оборудования требует особой тщательности (например, работы по оптике), лабораторное оборудование выработало свой ресурс или техническое оснащение лаборатории не позволяет проводить лабораторный практикум на достойном уровне (например, работы по атомной и ядерной физике). Однако полная замена реального физического эксперимента, сопровождающегося настройкой лабораторного оборудования с использованием измерительной техники и методики проведения измерений, в плане успешного обучения инженера недопустима.

И наконец, ставшее «модным» в последнее время во всех отраслях знаний компьютерное тестирование: тесты являются инструментом технологического подхода, который модернизирует современное обучение. Помимо традиционного применения для рубежного контроля знаний тестовые задания могут быть использованы в виде:

- формы допуска и контроля теоретической подготовки при выполнении лабораторных работ;
- альтернативы написанию контрольной работы, когда вместо нескольких задач достаточно высокого уровня сложности студенту предлагается довольно обширный круг заданий более низкого уровня;
- формы проведения контрольной работы (при наличии соответствующей материальной базы – компьютерного класса);
- заданий, «выбранных» компьютером вместо традиционного вытягивания билета студентом;
- базы данных для проведения физического диктанта;
- формы контроля СРС и т. д.

Следует отметить, что при альтернативном выборе метода контроля «преподаватель – компьютер» студенты, как правило, отдают предпочтение компьютеру, несмотря на то, что редко кому с первого раза удается справиться с заданным уровнем сложности заданий. Тем не менее каждая последующая попытка приносит улучшение результата, пока успех не будет достигнут. Общение студента с компьютером занимает меньше времени, чем устная беседа с преподавателем, позволяет исключить субъективность в оценке демонстрируемых знаний, выводит обучение на более современный уровень.

Возможно и ещё одно применение компьютерного тестирования – помощь в решении сложных «многоходовых» задач. Хорошим примером такого подхода являются студенческие международные интернет-олимпиады, завоевывающие все большую популярность у студентов и преподавателей. Нам неоднократно доводилось наблюдать, как при правильной последовательной постановке вопросов студенты, казалось бы, совершенно не готовые к решению задачи достаточно высокой сложности, прихо-



дят к правильным ответам. Такой же подход применяется в ряде электронных курсов обучения в системах EDX и COURSERА. Подход требует очень серьёзной методической проработки и, несомненно, заслуживает пристального внимания.

Деятельность современных инженеров носит многофункциональный характер, она характеризуется системным подходом к решению сложных научно-технических задач, использованием комплекса естественных, технических и социально-гуманитарных наук. Поэтому ориентация современного инженера только на естествознание и технические науки не отвечает его подлинному месту в научно-техническом развитии общества. Исследования показывают: сегодня научно-технический прогресс развивается настолько динамично, что знания студента технического вуза устаревают уже в процессе его обучения. Чтобы устранить это противоречие, профессиональная подготовка инженера должна не просто обеспечивать определённый уровень знаний, умений и навыков, но и формировать готовность к самосовершенствованию и самообразованию.

На первый план в этих условиях выходит не узкопрофессиональная подготовка специалиста, а формирование у него особых компетенций, основанных на фундаментальных и технических знаниях, умении анализировать и решать проблемы с использованием междисциплинарного подхода, владении методами проектного менеджмента, готовности к коммуникации и командной работе [12].

Одним из путей преодоления потенциального барьера «школа – вуз», на наш взгляд, является разработка электронных образовательных курсов по физике, предназначенных как для учащихся средней школы, так и для студентов.

Авторами разработан инновационный проект «Открытый курс физики для школьников и студентов» в системе электронного обучения Moodle. За 2016–2017 учебный год был подготовлен модуль «Механика» для непрерывного обучения физике в системе «школа – КузГТУ». Этот модуль включает в себя разделы по темам: «Кинематика поступательного и вращательного движения», «Динамика поступательного движения», «Законы сохранения импульса и энергии», «Кинетическая энергия вращающегося тела», «Основной закон динамики вращательного движения», «Статика мате-

риальной точки и твёрдого тела». Вводный раздел посвящен математике – применению векторов в физике. Каждый раздел состоит из теоретического материала, полностью адаптированного авторами для учащихся средних образовательных школ. После каждой темы приведены примеры и методы решения задач по механике. В конце раздела представлены интерактивные тестовые задания для контроля усвоения самостоятельно изученного материала.

Для лучшего усвоения теоретического материала авторами подготовлены виртуальные лабораторные работы по изучению кинематики и динамики поступательного и вращательного движения. При подготовке к выполнению лабораторных работ школьники изучают теоретический материал в соответствии с лекциями и методическими указаниями к виртуальным лабораторным работам и в обязательном порядке готовят конспект отчёта по выполненной работе. Основной целью данного курса является адаптация школьников к вузовскому обучению и ликвидация пробелов в знаниях элементарного курса физики у студентов.

Большая работа проводится со студентами начальных курсов в виде дополнительных занятий и консультаций по отдельным разделам физики, подготовки к олимпиадам различного уровня, мастер-классов по решению нестандартных задач по физике для студентов и преподавателей. Расширяются базы тестовых заданий, создаются курсы в системе MOODLE как для активизации самостоятельной работы студентов, так и для контроля полученных знаний. Подобная активизация учебной деятельности позволяет студентам повысить свой уровень знаний по физике и успешно сдать экзамен. Результаты такой работы приведены на рис. 3.

В КузГТУ для формирования достойного контингента будущих студентов созданы центр довузовской подготовки, центр помощи выпускникам школ «PROФизика», проводятся ежегодные встречи школьников и преподавателей кафедры физики «Физика в эксперименте», олимпиады для школьников «Будущее Кузбасса». Преподаватели кафедры проводят выездные занятия в летних и зимних лагерях с одарёнными школьниками 7–10-х классов для подготовки их к участию в региональных олимпиадах по физике и математике. В КузГТУ для активных учеников, склонных к изучению технических наук, созданы две лет-

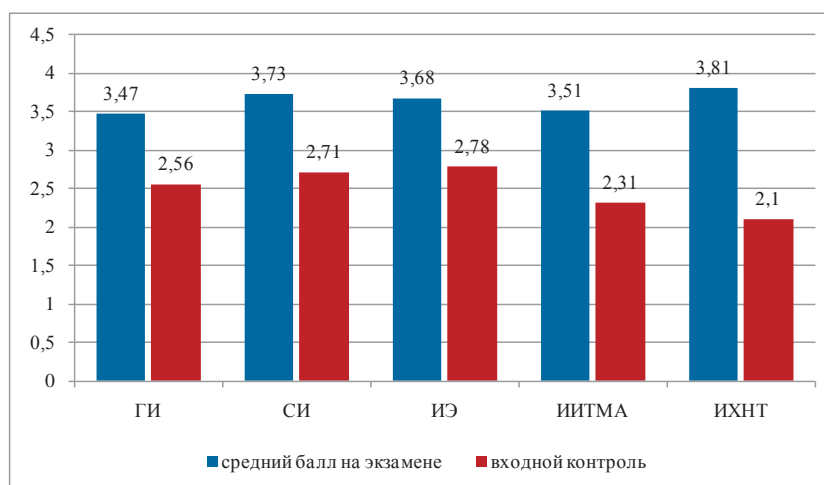


Рис. 3. Соотношение среднего балла входного контроля и среднего балла, полученного на экзамене по физике

Fig. 3. The ratio of the average score of the entrance control and the average score obtained in the examination in physics

ние инженерные школы для учащихся 8-х и 10-х классов. Участники летней школы проходят профориентационное тестирование, которое позволяет им выбрать специальность, совпадающую с их интересами и способностями. Обучение в этой школе помогает слушателям выбрать будущую профессию. На протяжении трёх недель преподаватели институтов технического университета читают лекции, проводят лабораторные занятия и знакомят ребят с научными центрами институтов. Для будущих абитуриентов организуются экскурсии на предприятия Кузбасса, лекции по компьютерной графике, робототехнике, экономике. Результат этой учёбы – защита научных исследова-

ний, проведённых в летней школе КузГТУ. Такая форма работы со школьниками ставит своей задачей не только профориентационную работу вуза, но и способствуют формированию более высокой мотивации к последующей учебной деятельности, проявлению творческого подхода к освоению различных дисциплин базового и профессионального цикла. В этой связи важно обратить внимание на новую роль вузов в системе общего образования. Если прежде высшая школа принимала любого абитуриента, прошедшего конкурсный отбор, то сегодня вузы и школы становятся партнёрами, которые вместе воспитывают и развивают «своего будущего студента».

### Литература

1. Степин В. С., Горохов В. Г., Розов М. А. Философия науки и техники: учебное пособие. М.: Гардарики, 1999. 400 с.
2. Федотова Н. Н. Глобализация и образование // Философские науки. 2003. № 4. С. 5–24.
3. Балашова Т. А., Ким Т. Л., Лавряшина Т. В., Окушко Н. Б. Мотивационные аспекты обучения и их реализация в техническом вузе // Образование и наука: современные тренды. Чебоксары: Интерактив плюс, 2016. Вып. 2. С. 91–100. DOI: 10.21661/a-231.
4. Ан А. Ф., Соколов В. М. Готовность первокурсников к освоению курса физики в техническом вузе // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. 2011. № 3-3. С. 14–19.
5. Ермакова И. А., Гоголин В. А., Ефремова Л. Ю. Анализ степени подготовки первокурсников к обучению математике в техническом вузе // Наука и образование: современные тренды. 2015. № 3(9). С. 288–296.
6. Кроули Э. Ф., Малмквист Й., Остлунд С., Бродер Д. Р., Эдстрем К. Переосмысление инженерного образования. Подход CDIO / пер. с англ. С. Рыбушкиной; под науч. ред. А. Чучалина. М.: Высшая школа экономики, 2015. 504 с.
7. Балашова Т. А., Лавряшина Т. В. Высшее техническое образование: проблемы и задачи // Профессиональное образование в современном мире. 2014. № 2(13). С. 134–140.
8. Гладун А. Д., Шомполов И. Г., Трушин В. Б. Фундаментальная физика – краеугольный камень будущих социально-естественно-научных университетов // Физическое образование в ВУЗах. 2003. Т. 9. № 4. С. 5–13.
9. Арсланов Ш. Д., Арсланов Д. Э. Об особенностях преподавания естественно-научных дисциплин для различных специальностей в техническом вузе // Современные проблемы науки и образования: электронный научный журнал. 2015. № 6-0. С. 458. Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23513> (дата обращения: 20.11.2017).
10. Лавряшина Т. В., Балашова Т. А. Информатизация образования: система Moodle при изучении курса физики в техническом вузе // Международный журнал экономики и образования. 2015. Т. 1. № 2. С. 27–33.
11. Балашова Т. А., Лавряшина Т. В. Педагогические технологии при подготовке бакалавров технических специальностей // Инновации в технологиях и образовании: сборник статей VII Междунар. науч.-практ. конф. Белово, 2014. Ч. 3. С. 112–116.
12. Лукьяненко В. П. О реализации компетентностного подхода в системе образования // Педагогика. 2016. № 1. С. 30–36.

### POTENTIAL BARRIER «SCHOOL – UNIVERSITY»: WAYS OF OVERCOMING

*Tatiana A. Balashova<sup>1</sup>, Tatiana L. Kim<sup>1</sup>, Taisiya V. Lavryashina<sup>1,\*</sup>, Nataliya B. Okushko<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> T. F. Gorbachev Kuzbass State Technical University, 28, Vesennyaya St., Kemerovo, Russia, 650000

\* [lavr-tv@mail.ru](mailto:lavr-tv@mail.ru)

Received 30.11.2017. Accepted 21.12.2017.

**Keywords:** information and communication technologies for teaching physics, electronic educational resources, distance learning, general professional competences, independent work of students in physics, computer and vocational guidance testing.

**Abstract:** The paper considers the problems of the complexity of students' transition between the two levels of education. It discusses the assistance measures aimed at overcoming the difficulties of this transition, as well as the possibilities and necessity of applying innovative technologies for teaching physics at a technical university when moving to a multi-level training system. A modern communicative approach is proposed for mutual interaction in the «school – university» system by creating a computer-based distance learning program for schoolchildren, including theoretical training modules, diagnostic and control testing. Priorities are set in the training of engineers, taking into account the need for self-education. Attention is drawn to the need for schoolchildren to adapt to higher education, to fill gaps in elementary knowledge of physics and mathematics. The average score in physics is compared, which was obtained on the

Uniform State Exam, both in terms of years of admission to the university, and the choice of the future profession. The paper features the results of the «entrance control» in comparison with the results of the examination in physics during the first examination session. In this paper, we discussed a wide range of events held at the Kuzbass State Technical University for future entrants, which contribute to the formation of motivation for the creative approach to the choice of the future profession, as well as for activities that result in activation of independent work and control of knowledge obtained as a result of studying the discipline.

**For citation:** Balashova T. A., Kim T. L., Lavryashina T. V., Okushko N. B. Potentsial'nyi bar'er «shkola – vuz»: puti ego preodoleniia [Potential Barrier «School – University»: Ways of Overcoming]. *Bulletin of Kemerovo State University. Series: Humanities and Social Sciences*, no. 4 (2017): 4–10. DOI:10.21603/2542-1840-2017-4-4-10.

## References

1. Stepin V. S., Gorokhov V. G., Rozov M. A. *Filosofia nauki i tekhniki* [Philosophy of Science and Technology]. Moscow: Gardariki, 1999, 400.
2. Fedotova N. N. Globalizatsiia i obrazovanie [Globalization and Education]. *Filosofskie nauki = Philosophical Sciences*, no. 4 (2003): 5–24.
3. Balashova T. A., Kim T. L., Lavriashina T. V., Okushko N. B. Motivatsionnye aspekty obucheniia i ikh realizatsiia v tekhnicheskome vuze [Motivational Aspects of Training and Their Implementation in a Technical University]. *Obrazovanie i nauka: sovremennye trendy* [Education and Science: Modern Trends]. Cheboksary: Interaktiv plus, Iss. 2 (2016): 91–100. DOI: 10.21661/a-231.
4. An A. F., Sokolov V. M. Gotovnost' pervokursnikov k osvoeniiu kursa fiziki v tekhnicheskome vuze [Readiness of first-year students to master the course of physics in a technical university]. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N. I. Lobachevskogo = Vestnik of Lobachevsky University of Nizhni Novgorod*, no. 3-3 (2011): 14–19.
5. Ermakova I. A., Gogolin V. A., Efremova L. Iu. Analiz stepeni podgotovki pervokursnikov k obucheniiu matematike v tekhnicheskome vuze [Analysis of the degree of preparation of first-year students for teaching mathematics in a technical college]. *Nauka i obrazovanie: sovremennye trendy = Science and education: modern trends*, 3(9) (2015): 288–296.
6. Crowley E. F., Malmquist J., Ostlund S., Broder D. R., Edström K. *Pereosmyslenie inzhenerenogo obrazovaniia. Podkhod CDIO* [Rethinking Engineering Education. The CDIO approach]. Transl. Rybushkina S. Ed. Chuchalin A. Moscow: Vysshiaia shkola ekonomiki, 2015, 504.
7. Balashova T. A., Lavriashina T. V. Vysshee tekhnicheskoe obrazovanie: problemy i zadachi [Higher technical education: problems and tasks]. *Professional'noe obrazovanie v sovremennom mire = Vocational education in the modern world*, no. 2(13) (2014): 134–140.
8. Gladun A. D., Shompolov I. G., Trushin V. B. Fundamental'naia fizika – kraeugol'nyi kamen' budushchikh sotsial'no-estestvenno-nauchnykh universitetov [The Fundamental Physics is a Foundation-Stone of Future Social-Nature-Scientific Universities]. *Fizicheskoe obrazovanie v VUZakh = Physical education in high schools*, 9, no. 4 (2003): 5–13.
9. Arslanov Sh. D., Arslanov D. E. Ob osobennostiakh prepodavaniia estestvenno-nauchnykh distsiplin dlia razlichnykh spetsial'nostei v tekhnicheskome vuze [On the peculiarities of teaching natural science disciplines for various specialties in a technical university]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia: elektronnyi nauchnyi zhurnal = Modern problems of science and education: an electronic scientific journal*, no. 6-0 (2015): 458. Available at: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23513> (accessed 20.11.2017).
10. Lavriashina T. V., Balashova T. A. Informatizatsiia obrazovaniia: sistema Moodle pri izuchenii kursa fiziki v tekhnicheskome vuze [Informatization of education: the Moodle system in studying the physics course in a technical college]. *Mezhdunarodnyi zhurnal ekonomiki i obrazovaniia = International Journal of Economics and Education*, 1, no. 2 (2015): 27–33.
11. Balashova T. A., Lavriashina T. V. Pedagogicheskie tekhnologii pri podgotovke bakalavrov tekhnicheskikh spetsial'nostei [Pedagogical technologies in the preparation of bachelors of technical specialties]. *Innovatsii v tekhnologiiakh i obrazovanii: sbornik statei VII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* [Innovations in technology and education: Proc. VII Intern. Sc.-Prac. Conf.], Belovo, part 3 (2014): 112–116.
12. Lukyanenko V. P. O realizatsii kompetentnostnogo podkhoda v sisteme obrazovaniia [About realization of competence-based approach in an education system]. *Pedagogika = Pedagogy*, no. 1 (2016): 30–36.