

УДК / UDC 378

Об использовании технологии смешанного обучения в Техническом университете УГМК

С. Н. Петрова, Н. В. Коржавина, Т. В. Гурская

*Технический университет УГМК,
г. Верхняя Пышма, Российская Федерация*

Введение. Представлены основные сведения о Техническом университете Уральской горно-металлургической компании (ТУ УГМК) как об уникальном проекте, возникшем на стыке производства, образования и науки, основной целью образовательного процесса в котором является подготовка высококвалифицированных кадров для предприятий холдинга. В статье обоснована актуальность решения задачи выявления современных особенностей фундаментальной и профессиональной подготовки будущих инженеров. Показано, что для решения этой задачи необходимо не только улучшать и совершенствовать известные, традиционные формы и методы обучения, но и активно внедрять в учебный процесс новые, интерактивные методы, которые основаны на междисциплинарных инновационных технологиях и направлены на подготовку специалистов, способных заниматься развитием науки, техники и технологий в условиях современной цифровой экономики.

Материалы и методы. Предложено понятие и рассмотрены достоинства и недостатки технологии смешанного обучения, которая сочетает в себе преимущества традиционного и дистанционного методов, имеет ряд образовательных особенностей. Среди достоинств этой технологии выделено многообразие возможностей для взаимодействия преподавателя и студентов, при котором обучение становится наиболее эффективным и персонализированным. Отмечено, что особую актуальность смешанное обучение приобретает в последнее время, так как данная технология позволяет осуществить непосредственную связь обучающегося с производством, позволяет студенту выстроить понятийно-аналитические связи между теоретическими фундаментальными знаниями и их применением на производстве.

Результаты. Представлены возможности и опыт использования технологии смешанного обучения при подготовке студентов в ТУ УГМК. В ходе проведения педагогического эксперимента по внедрению данной технологии в учебный процесс было отмечено значительное повышение интереса студентов к основам теоретических знаний, более осознанное восприятие учебного материала, а по возвращению студентов на предприятия в рамках учебно-производственной практики было отмечено, что они, с учетом приобретенных ими знаний, умений и навыков, способны решать более сложные практико-ориентированные производственные задачи.

Обсуждение и выводы. Обосновано, что образовательная технология смешанного обучения позволяет эффективно сочетать традиционное очное обучение с элементами дистанционного онлайн-обучения, способствующего формированию осознанной самостоятельной работы студентов, а многообразие возможностей для взаимодействия преподавателя и студентов делает процесс обучения более эффективным и персонифицированным.

Ключевые слова: технический университет, профессиональное образование, смешанное обучение, интерактивное обучение, онлайн-обучение, самостоятельная работа, подготовка инженеров.

Для цитирования: Петрова С.Н., Коржавина Н.В., Гурская Т.В. Об использовании технологии смешанного обучения в Техническом университете УГМК // Вестник Ленинградского государственного университета имени А.С. Пушкина. 2020. № 2. С. 173–189.

About use of blended-learning technology at the Technical university UMMC

Svetlana N. Petrova, Natalia V. Korzhavina, Tatiana V. Gurskaya

*Technical university UMMC,
Verkhnyaya Pyshma, Russian Federation*

Introduction. The basic information about the Technical University of the Ural Mining and Metallurgical Company (TU UMMC) is presented as about unique project that arose at the intersection of production, education and science, the main purpose of the educational process in which is to training highly qualified personnel for holding enterprises. The article substantiates the relevance of solving the problem of identifying modern features of the fundamental and professional training of future engineers. It is shown that to solve this problem, it is necessary not only to improve the well-known, traditional forms and methods of teaching, but also actively introduce new, interactive methods into the educational process, which are completely based on interdisciplinary innovative technologies and aimed training specialists who are capable of developing science, engineering and technology in the digital economy.

Materials and methods. The concept is proposed, the advantages and disadvantages of blended-learning technology are considered, which combines the advantages of traditional and distance methods, has a number of educational features. Among the advantages of this technology, a variety of opportunities for interaction between the professor and students is highlighted, in which training becomes the most effective and personalized. It has been noted that blended-learning has been gaining special relevance recently, since this technology allows the student to build conceptual and analytical connections between theoretical fundamental knowledge and their application in production.

Results. The following are the possibilities and experience of using blended-learning technology in the training students at the TU UMMC. During the pedagogical experiment on the introduction of this technology into the educational process, a significant increase in

students interest in the basics of theoretical knowledge, a more conscious perception of educational material was noted. Upon students returning to enterprises in the framework of production practice, it was noted that they, taking into account the acquired their knowledge, skills and abilities, are able to solve more complex practice-oriented production tasks.

Discussion and conclusion. It is proved that the educational technology of blended learning allows you to effectively combine traditional full-time education with elements of distance online learning, which contributes to the formation of conscious independent work of students, and the variety of opportunities for interaction between the teacher and students makes the learning process more effective and personalized.

Key words: technical university, vocational education, blended-learning, interactive learning, online learning, self-education, training of engineers.

For citation: Petrova, S.N., Korzhavina, N.V., Gurskaya, T.V. (2020) Ob ispol'zovanii tekhnologii smeshannogo obucheniya v Tekhnicheskom universitete UGMK [About use of blended-learning technology at the Technical university UMMC]. *Vestnik Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta imeni A.S. Pushkina – Pushkin Leningrad State University Journal*. No 2. P. 173–189. (In Russian).

Введение

Технический университет Уральской горно-металлургической компании (ТУ УГМК) – уникальный проект, возникший на стыке производства, образования и науки. Открыт в 2013 году, первоначально как центр повышения квалификации и переподготовки инженерно-технического персонала. В 2016 году университет прошел аккредитацию и стал первым частным горно-металлургическим вузом в России. Цель образовательного процесса ТУ УГМК – подготовка высококвалифицированных кадров для предприятий Уральской горно-металлургической компании (УГМК).

Ежегодно здесь обучается более 12 тысяч человек – это инженеры и руководители всех уровней, рабочие различных специальностей, студенты очной и заочной форм обучения, обучающиеся по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры. В арсенале университета более 300 программ дополнительного профессионального образования, перечень которых ежегодно обновляется в соответствии с запросами предприятий Уральской горно-металлургической компании и партнеров, с целью опережающей подготовки кадров для модернизируемого производства.

Ранее в нашей совместной работе мы отмечали, что «в концепции эффективной подготовки молодежи к инженерной деятельности руководящим требованием, положением к содержанию, организации процесса обучения, к видам деятельности обучающихся является реализация

принципа связи обучения с реальной жизнью и практикой. Реализация принципа практической направленности процесса обучения осуществляется средствами всех дисциплин учебного плана, так как в содержание учебных программ входят элементы, связанные с разными видами деятельности предприятий Уральской горно-металлургической компании (производственной, социальной, культурной, спортивной, научной)» [4, с. 184].

Одной из актуальных задач, стоящих перед преподавателями и сотрудниками Технического университета УГМК, является воспитание и формирование творческого инженера. Решение поставленной задачи является крайне важным и необходимым в современных экономических условиях – потребность государства и бизнеса в компетентных, высококвалифицированных кадрах растет с каждым годом. Для достижения поставленной цели необходимо не только улучшать и совершенствовать известные, хорошо зарекомендовавшие себя методики и технологии обучения, но и активно внедрять в учебный процесс новые, интерактивные методы, которые полностью основаны на междисциплинарных инновационных цифровых технологиях и направлены на подготовку специалистов, способных заниматься развитием науки, техники и технологий в условиях современной цифровой экономики.

Обзор литературы

Вопросами обучения и воспитания инженеров, способных сразу же после обучения в вузе эффективно и результативно работать на предприятии занимались многие исследователи: Е.А. Бильдер, Э.Ф. Зеер, А.Д. Иванова, А.И. Попов¹, Е.В. Радченко, А.И. Чучалин, И.П. Шульья и другие [1; 3; 7–9].

Так, например, А.И. Чучалин [8] рассматривает проблему подготовки инженеров как комплекс решения инженерных задач из различных областей знаний. В своей работе он обосновывает необходимость использования методов моделирования, основанных на переводе информации о реальном объекте в математические символы и выполнение операций с ними, а также проводить анализ изучаемых процессов с использованием фундаментальных законов физики. Для этого, отмечает автор, студент

¹ Попов А.И. Инновационные образовательные технологии творческого развития студентов. Педагогическая практика: учеб. пособие. Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2013. 80 с.

должен знать методы оптимизации и математического моделирования на основе сложных систем уравнений (дифференциальных, интегральных и др.), что позволяет найти наилучшее решение, уметь применять инновации и в моделировании, и в конструкции, и в схеме управления, используя при этом новые материалы и новые технологии. Приведенный А.И. Чучалиным анализ дает представление о характере профессиональной подготовки будущих инженеров. При этом делает важное замечание, что опыт приходит со временем, а профессиональную компетентность будущий инженер получает в процессе профессиональной подготовки в вузе, ориентированной на овладение определенными знаниями, ценностями, умениями, навыками, нормами поведения, то есть тем, без чего человек лишен возможности получить современную профессию.

И.П. Шулья [9] делает акцент на том, что важной составляющей в подготовке будущих инженеров является первоначальное владение информацией о будущей профессии, востребованность инженеров на промышленных предприятиях своего региона. Отмечает важность рассмотрения данной особенности профессиональной подготовки будущих инженеров, которая обусловлена тем, что стремительное обновление современной техники и технологии производства предполагает высокий уровень специальной (инженерной) подготовки будущего инженера. Базируется эта подготовка не только на знаниях фундаментальных дисциплин, преподаваемых на начальных курсах в техническом вузе, но и на неразрывной связи студентов с производственными процессами.

Современная система образования дает качественные знания, однако стремление научить студентов стандартно мыслить может быть также и минусом для инженера, поскольку наиболее результативными бывают самые смелые нестандартные идеи. Таким образом, для формирования основных компетенций творческого инженера, необходим творческий, нестандартный, креативный подход к процессу обучения, который можно реализовать с помощью внедрения в учебный процесс инновационных форм и методов обучения, а также совершенствования, с учетом современных требований, устоявшихся, известных методов и технологий.

Важным в решении перечисленных задач мы считаем выявление современных особенностей профессиональной подготовки будущих инженеров, и реализацию этих задач в образовательном процессе Технического университета.

Для решения поставленной задачи по формированию инженера новой формации на базе Технического университета УГМК, который обладает самыми современными и передовыми техническими средствами для организации учебного процесса, были внедрены инновационные методы и цифровые технологии обучения, способствующие, в первую очередь, развитию самостоятельности и креативности студентов.

Проведенное нами исследование показало, что студенты, обучающиеся в Университете, имеют достаточно всестороннее представление о современном состоянии производственных процессов на предприятиях УГМК, с которыми они заключили договор на обучение. Однако при этом слабо представляют математические, физические, экологические, гуманистические аспекты современного производства и проблемы, связанные с ним.

Таким образом, основываясь на выше перечисленных особенностях профессиональной подготовки будущих инженеров, мы предлагаем модель организации учебного процесса на основе технологии смешанного обучения.

В настоящее время еще не существует четкого определения технологии смешанного обучения. Термин «смешанное обучение» представляет собой дословный перевод английских слов *blending learning*, в котором употребляется именно *learning* – изучение, подразумевающее активное участие обучающегося в процессе получения и применения учебной информации.

По мнению зарубежных исследователей, например, Эмериты Банадос из Концепсьонского университета (*Universidad de Concepción*), смешанное обучение можно трактовать как сочетание технологий традиционного обучения в классе на основе гибкого подхода к обучению, который учитывает преимущества тестирующих и контролирующих заданий, размещенных онлайн в сети, а также использует и другие методы, которые способствуют улучшению результатов обучения и позволяют снижать затраты на обучение [10].

В процессе организации учебного процесса с применением смешанного обучения исследователи Института Клейтона Кристенсена (*Clayton Christensen Institute*) под руководством Джулии Фрилэнд Фишер [11] выделили следующие факторы смешанного обучения, обеспечивающие повышение качества образования:

- персонализация;
- обучение, основанное на мастерстве (*mastery based learning*);
- создание среды высоких достижений;

- личная ответственность обучающихся за собственные учебные результаты.

Как отмечает И.А. Нагаева [6], в зарубежных исследованиях традиционный подход к обучению называются *teachercentered* (сфокусированный на преподавателя). При таком подходе действующим и управляющим лицом учебного процесса является преподаватель. При смешанной модели обучения подход меняется на *student-centered* (сфокусированный на студента). Основная отличительная особенность состоит в том, что при традиционном обучении студента учат, при смешанном – студенту помогают учиться. Самый главный участник образовательного процесса – *Active Student* (активный студент), он может корректировать свой процесс обучения и самостоятельно планировать комфортное учебное время. Самостоятельная работа обучающихся заключается в освоении онлайн учебных материалов, работы в чатах и форумах с сокурсниками и консультантами, в общении по электронной почте с преподавателем, самостоятельном прохождении онлайн тестирования и т.п.

Материалы и методы

В своей работе мы трактуем понятие «смешанного обучения» как образовательную технологию, предполагающую эффективное сочетание традиционного очного обучения в аудитории с активным участием педагога и элементами дистанционных электронных технологий – онлайн-обучения, преимущественно самостоятельного. Необходимо отметить, что при такой организации обучения возрастает роль самостоятельной работы обучающихся и их ответственности за полученные результаты обучения.

В организации учебного процесса с применением технологии смешанного обучения традиционное и дистанционное обучение являются рядоположенными и эффективно дополняют друг друга. При электронном дистанционном формате обучения появляется возможность интерактивного взаимодействия, получения обратной связи в любое время, в любом месте, что в большей степени обеспечивает вовлеченность обучающихся в процесс познания. Классно-урочной системе организации учебного процесса присуща низкая степень индивидуализации обучения, в то время как электронное обучение позволяет значительно проще обеспечить всем студентам персонализированные образовательные

траектории согласно их потребностям и возможностям за счет разнообразия, гибкости и адаптивности использования электронных ресурсов. Одним из недостатков дистанционного обучения считается отсутствие прямого очного общения между студентами и преподавателем, который мог бы здесь и сейчас эмоционально окрасить процесс познания, тем самым повысив качество обучения. Однако современные технические средства и информационно-коммуникационные технологии обеспечивают качественное онлайн взаимодействие всех субъектов обучения.

Таким образом, технология смешанного обучения сочетает в себе преимущества традиционного и дистанционного методов, имеет ряд образовательных особенностей. Несомненным плюсом данной технологии является многообразие возможностей для взаимодействия преподавателя и студентов, при котором обучение становится наиболее эффективным и персонифицированным.

Особую актуальность смешанное обучение приобретает в последнее время, так как данная технология позволяет осуществить непрерывную непосредственную связь обучающегося с производством, позволяет студенту выстроить понятийно-аналитические связи между теоретическими фундаментальными знаниями и их применением на производстве.

Реализация технологии смешанного обучения полностью соответствует требованиям современных образовательных и профессиональных стандартов, а значит, ее можно и нужно применять для организации учебного процесса в вузе. Данная технология предоставляет возможности для эффективного взаимодополняющего использования преимуществ очного формата обучения и дистанционного электронного обучения. Традиционные формы обучения основаны на непосредственном личном общении студентов и преподавателей и, в первую очередь, используются для повышения интереса, мотивации студентов к учебной деятельности и эффективной организации учебного процесса. Сочетание онлайн и офлайн технологий обучения позволяет сделать учебный процесс более гибким, эффективным, комфортным, а также интерактивным, личностно-ориентированным и адаптивным для всех заинтересованных в обучении сторон (студентов и их родителей, преподавателей и администрации вуза).

При такой организации учебного процесса меняется не только роль и деятельность студента, а также и профессиональная деятельность преподавателя. Для организации изучения учебной дисциплины по технологии смешанного обучения преподавателю предварительно необходимо провести огромную работу по созданию адаптированных учебно-

методических материалов, содержащих как теоретические основы изучаемой дисциплины, так и практические задания, способствующие поддержанию интереса к изучаемой дисциплине, формированию познавательной активности, интереса к будущей профессиональной деятельности. Особо следует отметить, что для этого необходима компьютерное и цифровое сопровождение, базирующееся на современных информационно-коммуникационных технологиях.

Результаты

В Техническом университете УГМК на протяжении последних двух лет на кафедре гуманитарных и естественно-научных дисциплин ведется работа по использованию технологии смешанного обучения в учебном процессе студентов очной и заочной форм обучения, по всем направлениям подготовки бакалавриата.

Особенностью обучения в ТУ УГМК является ярко выраженная практико-ориентированность учебного процесса. Увеличенный объем производственных практик дает возможность обучающимся последовательно овладеть необходимым уровнем квалификации, начиная с рабочих профессий, обеспечивает включение будущих выпускников в производственный процесс без дополнительного переобучения. Вместе с тем основная образовательная программа бакалавриата предполагает фундаментальную подготовку по естественно-научным и общеинженерным дисциплинам, достаточную для продолжения обучения по программам магистратуры.

В ТУ УГМК основные профессиональные образовательные программы (ОПОП) моделируются на основе Федеральных государственных образовательных стандартов, учитывая профессиональные стандарты предприятий. При формировании содержания образования акцент ставится на потребности производств холдинга. Все образовательные программы согласовываются с экспертами по направлениям компании.

В основу разработки и реализации профессиональных образовательных программ ТУ УГМК положены:

- реальные профессиональные задачи, сложность которых возрастает от курса к курсу;
- специфика профессиональной деятельности будущих специалистов, которые работают индивидуально, малыми группами и большими коллективами;
- интеграция знаний, методов различных областей науки и практики [2].

Для достижения поставленных целей необходимо сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков, направленных на понимание производственного процесса и особенностей технологических этапов, которые позволяют их анализировать и при необходимости корректировать. Не менее важно в процессе обучения сформировать у студентов мотивацию к постоянному расширению своих профессиональных компетенций, саморазвитию, повышению эффективности социально-производственного взаимодействия для поддержания высокой конкурентоспособности компании и собственного карьерного роста.

Основная профессиональная образовательная программа бакалавриата, разработанная в Техническом университете УГМК, позволяет естественным образом применить технологию смешанного обучения, а также позволяет учесть тенденцию интеграции содержания образования и потребностей современного производства, а также персонифицировать обучение на основе индивидуальных запросов обучающихся.

На начальном этапе обучения студенты осваивают дисциплины естественно-научного цикла, изучение которых проходит в течение первого и второго курса. Первые три недели обучения проходят в традиционном формате, с применением классических методов обучения и использованием информационно-коммуникационных средств и технологий, включая Портал электронных образовательных ресурсов BlackBoard. За этот период студенты не только осваивают теоретический материал, но также приобретают личностные навыки работы в команде, овладевают практическими навыками работы на Портале электронных образовательных ресурсов, выстраивают взаимоотношения с преподавателями, сокурсниками и администрацией Университета.

Далее учебный процесс по дисциплинам математического, естественнонаучного и гуманитарного блока частично возможно перевести в формат электронного дистанционного обучения, используя технологию смешанного обучения.

При смешанном обучении доля аудиторных занятий в традиционном формате уменьшается, так как часть занятий уходит в режим онлайн, для которых необходимо самостоятельное освоение студентами теоретического материала (например, технология «Перевернутый класс») или выполнение творческих профессионально ориентированных заданий. Онлайн-занятия могут проходить в формате дискуссии, докладов студентов, анализа проблемных ситуаций и так далее.

Условно весь процесс освоения тематического блока учебного материала разделить на три этапа:

- первый этап – самостоятельная работа студентов, которая включает в себя работу с теоретическим материалом, конспектирование, просмотр дополнительного учебного контента; подготовку вопросов преподавателю для уточнения изучаемого теоретического материала; подготовку докладов, эссе и так далее;
- второй этап – работа на занятии онлайн с активным участием студентов в дискуссиях; обсуждение сложных теоретических и практических вопросов; разбор и решение практических задач;
- третий этап – самостоятельная работа после занятия, нацеленная на закрепление полученных знаний, выполнение практических заданий, тестов и контрольных работ.

Как следует из вышесказанного, особую роль в процессе освоения учебного материала играет самостоятельная работа студентов, которая может быть наиболее эффективной лишь в том случае, когда она тщательно проработана и понятно разъяснена преподавателем. Таким образом, от преподавателя требуется провести огромную подготовительную работу по определению содержания, предоставлению необходимого теоретического материала, разработки интересных вопросов и тем докладов для дискуссий, формированию базы практических задач для студентов разного уровня подготовки, а также заданий профессионально ориентированного содержания.

Также важна роль текущего контроля за последовательным и правильным освоением программы учебной дисциплины. Наряду с традиционными методами контроля – тестирования теоретических знаний и самостоятельного решения практических задач по конкретной учебной дисциплине, защит отчетов по лабораторным работам и других – мы предлагаем студентам подготовить итоговый междисциплинарный проект, который является итоговой работой студента за семестр. В нем он должен отразить приобретенные им в процессе обучения умения и навыки, а также показать на конкретном примере с производства, где и как он применил эти знания. Проекты, подготовленные студентами, позволяют оценить уровень самостоятельной работы обучающегося, его мотивацию на обучение, готовность работать в команде, нацеленность на результат.

И, конечно, студенты должны постоянно ощущать тесное взаимодействие с преподавателем, постоянное его присутствие, осуществляемое посредством виртуального контакта через Портал электронных образовательных ресурсов и другие технические и программные средства информационных коммуникаций, в том числе социальные сети и мессенджеры.

Для поддержания мотивации студентов и интереса к освоению учебных дисциплин в процессе обучения важно использовать задачи, содержание которых базируется непосредственно на производственных проблемах, присущих тому или иному направлению подготовки. Для формирования банка подобных задач необходимо тесное сотрудничество преподавателей-предметников и преподавателей выпускающих кафедр, которые в большинстве случаев являются сотрудниками предприятий УГМК. Также в Университете для каждой академической группы назначен куратор из числа студентов старших курсов, обучающийся по такому же направлению подготовки. А за каждым студентом закреплен наставник – сотрудник предприятия УГМК. Эффективная работа кураторов и наставников регламентируется локальными нормативными актами Университета.

Конечно, работы студентов-первокурсников не решают глобальных производственных задач, да такие задачи перед ними и не ставятся. Одна из наиболее важных проблем, которую необходимо решить со студентами на этом этапе обучения, это сформировать у них профессиональную культуру, показать значимость фундаментальных наук для решения производственных задач, помочь студентам установить понятийно-аналитические и логические связи между теоретическими знаниями и производственными процессами. Решить такую задачу возможно только слаженными совместными усилиями самих студентов, профессорско-преподавательского состава и администрации Университета, наставников и кураторов на предприятиях УГМК.

В течении четырех семестров нами проводился эксперимент по внедрению элементов смешанного обучения на дисциплинах естественно-научного цикла. В результате предлагаемых нами инноваций, уже во втором семестре студенты более активно и с большим пониманием дела включаются в учебный процесс, основанный на технологии смешанного обучения. В процессе обучения отмечается значительное повышение интереса к основам теоретических знаний, более осознанное восприятие учебного материала. Когда студенты во втором семестре в рамках

учебно-производственной практики возвращаются на предприятия, они уже, с учетом приобретенных ими умений и навыков, а также опыта работы, способны решать более сложные практико-ориентированные задачи.

Начиная с третьего учебного семестра, студенты изучают профессиональные дисциплины, которые носят производственный характер, и их освоение в формате смешанного обучения представляется максимально оптимальным. Тем более что на предыдущих этапах у студентов уже сформирован навык работы и учебы в таком формате. В процессе освоения профильных дисциплин у студентов формируется система знаний и понимание основных технологических процессов, связанных с их будущей профессиональной деятельностью на предприятиях УГМК, формируются специальные умения и практические навыки по управлению, контролю и оптимизации современных технологических процессов, эксплуатации технологического оборудования, обеспечению мер безопасности, энерго- и ресурсосбережения.

Обсуждение и выводы

Подводя итог вышесказанному, следует отметить, что задача по воспитанию и формированию творческого инженера в современных экономических условиях является важной для государства, экономики и бизнеса, потребность в компетентных, высококвалифицированных кадрах растет с каждым годом. Для решения этой задачи необходимо улучшать и совершенствовать известные, традиционные формы и методы обучения, а также внедрять и активно использовать в учебном процессе инновационные методы, которые основаны на междисциплинарных и смешанных технологиях обучения. Предложенная нами образовательная технология смешанного обучения позволила эффективно сочетать традиционное очное обучение с элементами дистанционного онлайн-обучения, способствующего формированию осознанной самостоятельной работы студентов, а многообразие возможностей для взаимодействия преподавателя и студентов сделало процесс обучения более эффективным и персонифицированным. Использование технологии смешанного обучения также обеспечило непосредственную связь обучающегося с производством, позволило студенту выстроить понятийно-аналитические связи между теоретическими фундаментальными знаниями и их применением на производстве.

Таким образом, основу учебного процесса в ТУ УГМК в настоящее время составляют актуальное содержание и современные образовательные технологии, позволяющие показать студенту неразрывную связь между теорией и практикой, сформировать целостную систему знаний и понимание фундаментальных законов природы, лежащих в основе инженерных наук. Использование технологии смешанного обучения позволило не только сформировать широкое научное мировоззрение у студентов, ответственность за реализацию своего личностного потенциала, а также способствовало развитию инженерной культуры мышления, межличностной коммуникации, умению эффективно организовать собственную деятельность и совместную деятельность студенческого коллектива.

Список литературы

1. Бильдер Е.А., Иванова А.Д. Современные требования к развитию инженерного образования: формирование проектного мышления и управленческих навыков // Инженерное мышление: особенности и технологии воспроизводства: материалы науч.-практ. конф., Екатеринбург, 27 нояб. 2018 г. / под ред. А.А. Карташевой. Екатеринбург: Деловая книга, 2018. С. 139–144.
2. Гурская Т.В., Красавин А.В., Федорова С.В., Худяков П.Ю. Практико-ориентированный подход в подготовке инженеров для горнодобывающих предприятий // Горный журнал. 2018. № 2. С. 97–103.
3. Зеер Э.Ф., Сыманюк Э.Э. Методология развития транспрофессионализма субъектов инженерно-технической деятельности // Инженерное мышление: особенности и технологии воспроизводства: материалы науч.-практ. конф., Екатеринбург, 27 нояб. 2018 г. / под ред. А.А. Карташевой. Екатеринбург: Деловая книга, 2018. С. 20–32.
4. Лапин В.А., Караман Е.В., Смирнова О.А., Гурская Т.В., Зуев П.В. Дидактические основы эффективной подготовки молодежи к инженерной деятельности в Уральской горно-металлургической компании // Педагогическое образование в России. 2018. № 8. С. 182–188.
5. Логинова А.В. Смешанное обучение: преимущества, ограничения и опасения // Молодой ученый. 2015. № 7. С. 809–811.
6. Нагаева И.А. Смешанное обучение в современном образовательном процессе: необходимость и возможности // Отечественная и зарубежная педагогика. 2016. № 6. С. 56–67.
7. Радченко Е.В. Инженерно-педагогическое образование: перспективы развития // Инженерное мышление: особенности и технологии воспроизводства: материалы науч.-практ. конф., Екатеринбург, 27 нояб. 2018 г. / под ред. А.А. Карташевой. Екатеринбург: Деловая книга, 2018. С. 168–172.
8. Чучалин А.И. Уровни компетенций выпускников инженерных программ // Высшее образование в России. 2009. № 11. С. 3–13.
9. Шулья И.П. К вопросу об особенностях профессиональной подготовки будущих инженеров // Вестник ИрГТУ. 2015. №10 (105). С. 335–340.

10. Banados E. A Blended-learning pedagogical model for teaching and learning EFL successfully through an online interactive multimedia environment // CALICO Journal. 2006. № 23 (3). P. 533–550 [Online]. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/a29c/57305b67fdebe9f8e64fa31682470473a318.pdf> (дата обращения: 01.05.2020).

11. Freeland Fisher J. Blended isn't just about online learning – it's making space for real-world relationships [Online]. URL: <https://www.christenseninstitute.org/blog/blended-isnt-just-about-online-learning-its-making-space-for-real-world-relationships/> (дата обращения: 01.05.2020).

References

1. Bil'der, E.A., Ivanova, A.D. (2018) Sovremennye trebovaniya k razvitiyu inzhernogo obrazovaniya: formirovanie proektnogo myshleniya i upravlencheskih navykov [Modern requirements for the development of engineering education: the formation of project thinking and managerial skills]. *Inzhenernoe myshlenie: osobennosti i tekhnologii vosproizvodstva* [Engineering Thinking: features and technologies of reproduction]. Proceedings of International Conference. Ekaterinburg: Delovaya kniga. P. 139–144. (In Russian).

2. Gurskaya, T.V., Krasavin, A.V., Fedorova, S.V., Hudyakov, P.Yu. (2018) Praktiko-orientirovannyj podhod v podgotovke inzhenerov dlya gornodobyvayushchih predpriyatij [A practice-oriented approach to training engineers for mining enterprises]. *Gornyj zhurnal – Mountain journal*. No 2. P. 97–103. (In Russian).

3. Zeer, E.F., Symanyuk, E.E. (2018) Metodologiya razvitiya transprofessionalizma sub"ektov inzhenerno-tekhnicheskoy deyatel'nosti [Methodology for the development of professionalism of subjects of engineering activities]. *Inzhenernoe myshlenie: osobennosti i tekhnologii vosproizvodstva* [Engineering Thinking: features and technologies of reproduction]. Proceedings of International Conference. Ekaterinburg: Delovaya kniga. P. 20–32. (in Russian).

4. Lapin, V.A., Karaman, E.V., Smirnova, O.A., Gurskaya, T.V., Zuev, P.V. (2018) Didakticheskie osnovy effektivnoj podgotovki molodezhi k inzhenernoj deyatel'nosti v ural'skoj gorno-metallurgicheskoy kompanii [Didactic foundations for the effective preparation of youth for engineering in the Ural mining and metallurgical company]. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii – Pedagogical education in Russia*. No 8. P. 182–188. (In Russian).

5. Loginova, A.V. (2015) Smeshannoe obuchenie: preimushchestva, ogranicheniya i opaseniya [Blended-learning: benefits, limitations and concerns]. *Molodoj uchenyj – Young scientist*. No 7. P. 809–811. (In Russian).

6. Nagaeva, I.A. (2016) Smeshannoe obuchenie v sovremennom obrazovatel'nom processe: neobhodimost' i vozmozhnosti [Blended-learning in the modern educational process: the need and opportunities]. *Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika – Domestic and foreign pedagogy*. No 6. P. 56–67. (In Russian).

7. Radchenko, E.V. Inzhenerno-pedagogicheskoe obrazovanie: perspektivy razvitiya [Engineering and pedagogical education: development prospects]. *Inzhenernoe myshlenie:*

osobnosti i tekhnologii vosпроизводства [Engineering Thinking: features and technologies of reproduction]. Proceedings of International Conference. Ekaterinburg: Delovaya kniga. P. 168–172. (In Russian).

8. Chuchalin, A.I. (2009) Urovni kompetencij vypusnikov inzhenernyh programm [Competency levels of engineering graduates]. *Vysshee obrazovanie v Rossii – Higher education in Russia*. No 11. P. 3–13. (In Russian).

9. Shul'ya I.P. (2015) K voprosu ob osobnostyakh professional'noj podgotovki budushchih inzhenerov [To the question of the features of professional training of future engineers]. *Vestnik IrGTU – Bulletin of IrGTU*. No 10 (105). P. 335–340.

10. Banados, E.A. (2006) Blended-learning pedagogical model for teaching and learning EFL successfully through an online interactive multimedia environment [Online]. *CALICO Journal*. No 23 (3). P. 533–550. Available from: <https://pdfs.semanticscholar.org/a29c/57305b67fdebe9f8e64fa31682470473a318.pdf> (Accessed: 01.05.2020).

11. Freeland Fisher, J. (2019) Blended isn't just about online learning – it's making space for real-world relationships [Online]. Available from: <https://www.christenseninstitute.org/blog/blended-isnt-just-about-online-learning-its-making-space-for-real-world-relationships/> (Accessed: 01.05.2020).

Вклад соавторов

Петрова С.Н.: основная концепция исследования; разработка учебно-методических материалов для изучения высшей математики с использованием технологии смешанного обучения; проведение педагогического эксперимента; *Коржавина Н.В.*: педагогический дизайн образовательного процесса, в основе которого – использование технологии смешанного обучения; разработка учебно-методических материалов для изучения физики с использованием технологии смешанного обучения; проведение педагогического эксперимента; *Гурская Т.В.*: обеспечение административной поддержки проведения педагогического эксперимента; статистическая обработка данных, полученных в ходе эксперимента; обобщение и формулирование основных выводов и рекомендаций.

Authors' contributions

Petrova S.N.: the main concept of research; development of teaching materials for the study of higher mathematics using mixed learning technology; conducting a pedagogical experiment; *Korzhavina N.V.*: pedagogical design of the educational process, which is based on the use of mixed learning technology; development of teaching materials for studying physics using mixed learning technology; conducting a pedagogical experiment; *Gurskaya T.V.*: providing administrative support for the pedagogical experiment; statistical processing of data obtained during the experiment; Synthesis and formulation of key conclusions and recommendations.

© С.Н. Петрова, Н.В. Коржавина, Т.В. Гурская, 2020

© Svetlana N. Petrova, Natalia V. Korzhavina, Tatiana V. Gurskaya, 2020

Информация об авторах

Петрова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент, Технический университет УГМК, г. Верхняя Пышма, Российская Федерация, ORCID ID: 0000-0003-4752-5296, e-mail: axial_120@mail.ru

Коржавина Наталья Валерьевна, кандидат педагогических наук, Технический университет УГМК, г. Верхняя Пышма, Российская Федерация, ORCID ID: 0000-0003-2828-372X, e-mail: knati@mail.ru

Гурская Татьяна Викторовна, кандидат педагогических наук, Технический университет УГМК, г. Верхняя Пышма, Российская Федерация, ORCID ID: 0000-0002-9823-7908, e-mail: t.gurskaya@tu-ugmk.com

Information about the authors

Svetlana N. Petrova, Cand. Sci. (Ped.), Associate Professor, Technical University UMMC, Verkhnyaya Pyshma, Russian Federation, ORCID ID: 0000-0003-4752-5296, e-mail: axial_120@mail.ru

Natalia V. Korzhavina, Cand. Sci. (Ped.), Technical University UMMC, Verkhnyaya Pyshma, Russian Federation, ORCID ID: 0000-0003-2828-372X, e-mail: knati@mail.ru

Tatiana V. Gurskaya, Cand. Sci. (Ped.), Technical University UMMC, Verkhnyaya Pyshma, Russian Federation, ORCID ID: 0000-0002-9823-7908, e-mail: t.gurskaya@tu-ugmk.com

Поступила в редакцию: 23.05.2020

Received: 23 May 2020

Принята к публикации: 12.06.2020

Accepted: 12 June 2020

Опубликована: 29.06.2020

Published: 29 June 2020