

УДК 378.147:53

Владислава Геннадьевна Ваганова,
кандидат педагогических наук, доцент,
Восточно-Сибирский государственный университет
технологий и управлений,
(670013, Россия, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40в, стр. 1),
e-mail: valciria79@mail.ru

Методическая система обучения физике бакалавров технических направлений подготовки в информационной образовательной среде вуза

В статье рассматривается методическая система обучения физике бакалавров технических направлений подготовки, которая в своей основе базируется на целом ряде педагогических технологий. В статье рассматриваются такие из них, как технология модульно-компетентностного обучения, в которой в качестве целей обучения выступает совокупность компетентностей студента, а в качестве средства её достижения – модульное построение содержания и структуры обучения; технология смешанного обучения, которая является интеграцией традиционного и электронного обучения с использованием модели «Перевернутый класс». В этой модели обучения образовательная деятельность переносится на внеаудиторную самостоятельную работу, на аудиторных занятиях полученные знания углубляются и расширяются. Условием функционирования представленной методической системы является информационная образовательная среда вуза. Электронное обучение организовано в виртуальной обучающей среде Moodle2. Для наполнения информационной образовательной среды, которое соответствовало рабочей программе по физике, по каждому виду учебного занятия в информационную среду были добавлены учебные и контрольные материалы. Результаты педагогического эксперимента, проведённого методом контрольных и экспериментальных групп, показали, что студенты экспериментальных групп показали в среднем значительно более лучшие результаты освоения образовательной программы по физике как в целом, так и в отдельности при освоении категорий «знать», «уметь» и «владеть» общепрофессиональных компетенций. Такие результаты связаны с тем, что обучение с использованием представленной методической системы организует и дисциплинирует деятельность студентов, углубляя их знания и повышая уровень предметной компетентности по физике.

Ключевые слова: электронное обучение, модульно-компетентностное обучение, смешанное обучение, blended learning, «Перевернутый» класс, flipped class, рейтинговая система контроля

Введение. Глобальные процессы, происходящие в мире и в обществе, предъявляют новые требования к подготовке будущего инженера, который должен не только обладать набором соответствующих знаний и умений, но и уметь ориентироваться в быстро меняющейся ситуации, видеть её в широком масштабе, находить пути и способы решения проблемы, одновременно выполнять функции исследователя, аналитика, руководителя и консультанта. Стандарты нового поколения ФГОС ВО 3+ ориентируют образовательные учреждения на подготовку современного инженера, который должен быть готовым к самообразованию и самосовершенствованию на протяжении всей жизни. Данные стандарты компетентностного формата предоставляют вузам некоторые академические свободы,

которые позволяют разрабатывать и внедрять образовательные программы в соответствии с собственными требованиями, при этом вузы сталкиваются с проблемой резкого сокращения числа аудиторных часов, так как 60 % времени, отводимого на изучение дисциплин, теперь приходится на внеаудиторную самостоятельную работу студентов.

Изучение физики, как одной из наиболее сложных дисциплин естественно-научного цикла, представляет серьёзные трудности для многих студентов вуза. Это связано не только с освоением достаточно сложных теоретических знаний по физике, но и с неумением решать вузовские задачи, выполнять сложный эксперимент, делать расчёты и выводы по эксперименту. В условиях сокращения числа аудиторных часов на изучение

физики перед вузами стоит непростая задача создания таких образовательных программ, в которых будет представлено наиболее эффективное распределение аудиторных и внеаудиторных часов, отведённых на изучение физики, видов учебной деятельности и используемых педагогических технологий; учёта условий, необходимых для результативного функционирования такой педагогической системы.

При обучении физике в техническом вузе нами предлагается использовать информационную образовательную систему, в которой созданы благоприятные условия для качественной подготовки по физике бакалавров технического направления.

Методология и методы исследования. Методологическую основу исследования составляют идеи педагогической прогностики и педагогического проектирования образовательного процесса (В. И. Загвязинский, Е. С. Заир-Бек, А. П. Беляева, Л. М. Кустов, М. М. Поташник, М. Н. Скоткин и др.); информатизации образования (И. Е. Вострокнутов, Л. Х. Зайнутдинова, А. Ю. Кравцова, Т. А. Лавина, В. Л. Латышев, С. В. Панюкова, И. В. Роберт, И. Д. Рудинский и др.). Основными методами исследования являются: опрос, анкетирование, наблюдение, экспериментальное преподавание, контроль и диагностика, опытная проверка теоретических положений и практических результатов по проблеме исследования, критериальное сравнение (коэффициент линейной корреляции К. Пирсона), анализ, обобщение и систематизация результатов опытно-экспериментальной работы.

Результаты исследования и их обсуждение. Обучение физике в техническом вузе предполагает изучение теоретического материала, решение физических задач, выполнение лабораторного практикума, участие в проектной деятельности. В условиях сокращения числа аудиторных часов и переноса образовательной деятельности на внеаудиторное время нами предлагается методическая система, основанная на использовании ряда педагогических технологий в условиях информационной образовательной среды вуза.

Базовой технологией данной методической системы является технология модульно-компетентностного обучения физике, под которой понимается такая организация процесса обучения, в которой в качестве це-

лей выступают совокупность общепрофессиональных и общекультурных компетенций, а в качестве средства их достижения – модульное построение содержания и структуры обучения физике.

Главной особенностью данной технологии, ориентированной на освоение компетенций, является модульное построение курса физики, в котором каждый модуль сопровождается входным и выходным контролем. Большое количество контрольных мероприятий при таком обучении становится предпосылкой использования рейтинговой системы контроля, в которой за каждый вид учебной деятельности студент получает определённые баллы [3]. Итоговая оценка определяется суммой набранных баллов и выставляется в соответствии с коэффициентом усвоения, который определяется по формуле

$$K_y = \frac{N}{N_{\max}} \cdot 100\%,$$

где – N число набранных баллов; N_{\max} – максимальное число баллов. Максимальное количество баллов рассчитывается для каждой специальности исходя из распределения часов учебной программы [4, с. 134].

Как было уже сказано выше, в стандартах нового поколения доля внеаудиторной самостоятельной работы составляет 60 % времени, отведённого на изучение физики. Практика преподавания физики по традиционной технологии показывает, что эти часы, большей частью, остаются нереализованными. Для решения этой проблемы нами предлагается технология смешанного обучения, которая является интеграцией традиционного и электронного обучения [10].

К сильным сторонам электронного обучения относят гибкость, индивидуализацию, интерактивность, адаптивность как возможность организации учебного процесса для обучающихся с разными возможностями и запросами и др. К сильным сторонам традиционной очной формы обучения причисляют, в первую очередь, эмоциональную составляющую личного общения.

Таким образом, смешанным обучением называется системный подход в организации образовательного процесса, выражающийся в сочетании традиционного и электронного обучения [6]. Одним из компонентов технологии смешанного обучения является модель «Перевёрнутый класс».

«Перевернутый» учебный процесс начинается с самостоятельной работы в электронной среде (электронном курсе). Как правило, это проблемное задание, для выполнения которого студент должен ознакомиться с новым учебным материалом и выполнить 1–2 задания на контроль его понимания. Самостоятельная работа студентов, начатая в электронной среде, продолжается практической работой в аудитории. Переход в электронную среду происходит вновь на заключительном этапе при отработке и закреплении материала [3, с. 9].

Электронное обучение в нашем эксперименте организовано в виртуальной обучающей среде Moodle2. Наполнение информационной образовательной среды соответствовало рабочей программе по физике. Для этого для каждого вида учебного занятия (лекция, практикум по решению задач, лабораторные работы, проектная деятельность) в информационную среду были добавлены учебные и контрольные материалы. Для лекций – теоретический материал, презентации лекций, видеоматериалы; для практикума по решению задач – основные формулы, алгоритмы, примеры решения задач, видеоматериалы, помогающие понять решение отдельных задач, задачи для самостоятельного решения; для лабораторных работ – методические указания по выполнению эксперимента, краткие теоретические сведения, справочные и табличные материалы; для проектной деятельности – список проектов и сроки выполнения, даты и время видеоконсультаций с преподавателем, рекомендуемая литература, критерии отбора информации и критерии оценивания выступления и т. д.

Успешное освоение каждого из этих видов самостоятельной учебной деятельности, за исключением проектной, оценивалось в информационной образовательной среде тестом (после работы с лекцией), самостоятельной работой (после самостоятельного решения задач в среде), тестом-допуском (после изучения теории и методики эксперимента при подготовке к аудиторной лабораторной работе).

После работы в информационной образовательной среде студенты приходят на аудиторное занятие, обладая достаточным уровнем знаний для более глубокого усвоения и понимания изучаемого материала.

К моменту аудиторной лекции с преподавателем студенты уже разобрались с теоретическим материалом, просмотрели видеодемонстрации физических явлений, ответили на тестовые вопросы по материалу лекции в информационной среде и имеют на руках конспект лекции. Задача преподавателя сводится к расширению и углублению уже имеющихся знаний обучаемых, акцентируется внимание на прикладные задачи. Лекция уже перестаёт быть лекцией в традиционном смысле. Активная роль преподавателя уменьшается, студенты на лекции выполняют групповые и индивидуальные практические задания, отвечают на вопросы, участвуют в дискуссиях.

В рамках модели «Перевернутый класс» на практикуме по решению задач уже нет места решению простых задач, так как студенты разобрались и решили достаточное их количество во внеаудиторное время. На аудиторном занятии обучаемые приступают к решению более сложных задач, методы решения которых предварительно объясняет преподаватель.

На аудиторных занятиях по лабораторному практикуму студенты выполняют эксперимент, необходимые расчёты, делают выводы по работе, защищают работу. При этом качество и скорость выполнения работы много выше, чем при традиционном обучении. Это связано с тем, что студенты в информационной среде досконально разобрали лабораторную работу, выполнив все этапы, кроме, собственно эксперимента и, связанных с ним расчётов.

Проверка эффективности методической системы обучения физике бакалавров технических направлений подготовки в информационной образовательной среде вуза осуществлялась целым рядом методов, один из которых – метод контрольных и экспериментальных групп. Обучение велось по одинаковым образовательным программам, с одинаковым количеством аудиторных часов. Отличие заключалось в том, что для студентов экспериментальных групп внеаудиторная самостоятельная работа была организована в информационной образовательной среде, с программой их образовательной деятельности и жёсткой системой контроля за работой в среде. Студентам контрольных групп информационная образовательная среда была лишь рекомендована для обучения фи-

зике, все учебные материалы находились в свободном доступе, однако их деятельность в среде никак не контролировалась и не отслеживалась.

Студенты экспериментальных групп показали в среднем значительно лучшие результаты освоения образовательной программы по физике как в целом, так и в отдельности при освоении категорий «знать», «уметь» и «владеть» общепрофессиональных компетенций ОПК-1 и ОПК-2 ФГОС ВО 3+.

В качестве примера приведём результаты средних значений коэффициентов усвоения, полученных студентами в процессе обучения физике при освоении категории «знать» общепрофессиональных компетенций. Они показаны на рисунке.

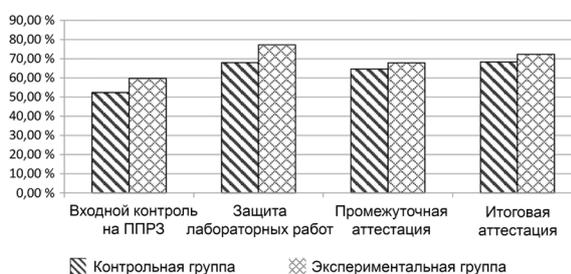


Рисунок. Результаты освоения категории «уметь» общепрофессиональных компетенций

Fig. Results of mastering the category “to be able” of General professional competences

Более высокие результаты обучения физике в экспериментальных группах, на наш взгляд, связаны с целым рядом факторов. Прежде всего, обучение в информационной образовательной среде дисциплинирует и самоорганизует деятельность студентов, которые привыкают к высокому темпу работы. Немаловажную роль в этом играет и рейтинговая система контроля, при которой за каж-

дый вид своей деятельности студент получает баллы, зачитывающиеся в его суммарный рейтинг. Кроме того, в рейтинговой карте видны все невыполненные или пропущенные контрольные мероприятия, снижающие суммарный рейтинг студента в группе. Студенты осознают неизбежность качественного выполнения всех учебных и контрольных мероприятий курса физики.

Во-вторых, растёт уровень компетентности студентов. Занимаясь самостоятельно в информационной среде, и в дальнейшем осваивая теоретические знания и практические умения на аудиторных занятиях с преподавателем и в групповой работе, студенты начинают глубже понимать физические законы, разбираться в их особенностях, границах применения, приобретают умения применять общие закономерности к конкретным случаям, использовать сложный математический аппарат. В результате студенты в дальнейшем продвижении по курсу, переходя от одного модуля к другому, показывают лучшие результаты.

Выводы. Реформирование системы высшего образования, изменения, сопровождающие переход нашего общества от индустриального к информационному, способствуют перестройке образовательного процесса в вузе, затрагивая всех его участников. Использование методической системы обучения физике в информационной образовательной среде вуза, основанной на целом ряде педагогических технологий, способствует формированию на достаточно высоком уровне общепрофессиональных, общекультурных и основ профессиональных компетенций бакалавров технических направлений подготовки, что подтверждается опытом преподавания и результатами педагогического эксперимента.

Список литературы

1. Алексеева Л. П. Обеспечение самостоятельной работы студентов // Специалист. 2005. № 5. С. 26–27.
2. Бобиенко О. М. Ключевые компетенции личности как образовательный результат системы профессионального образования: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Казань, 2005. 23 с.
3. Велединская С. Б., Дорофеева М. Ю. Смешанное обучение: секреты эффективности // Высшее образование сегодня. 2014. № 8. С. 8–13.
4. Ваганова Т. Г. Модульно-компетентностное обучение физике студентов технических университетов. Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2008. 194 с.
5. Иванова Е. О. Теория обучения в информационном обществе. 2-е изд. М.: Просвещение, 2014. 190 с.
6. Кондакова М. Л. Смешанное обучение: ведущие образовательные технологии современности [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.vestnikedu.ru/2013/05/smeshannoeobuchenie-vedushhie-obrazovatelnyie-tehnologii-sovremennosti> (дата обращения: 07.09.2018).

7. Назаров С. А. Педагогические условия проектирования личностно-развивающей информационно-образовательной среды технического вуза: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Ростов-н/Д., 2006. 26 с.

8. Роберт И. В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 398 с.

9. Тарабрин О. А. Комплексное использование информационных и телекоммуникационных технологий в процессе непрерывной педагогической подготовки инженерных и управленческих кадров. М.: Автоваз, 2005. 312 с.

10. Яковлева А. Г. Организация смешанного обучения в преподавании педагогических дисциплин // Вестник ТГПУ. 2017. № 4. С. 96–99.

Статья поступила в редакцию 10.09.2018; принята к публикации 05.10.2018

Библиографическое описание статьи

Ваганова В. Г. Методическая система обучения физике бакалавров технических направлений подготовки в информационной образовательной среде вуза // Учёные записки ЗабГУ. Сер. Педагогические науки. 2018. Т. 13, № 6. С. 88–93.

Vladislava G. Vaganova,

*Candidate of Pedagogy, Associate Professor,
East Siberian State University of Technologies and Management
(40v Klyuchevskaya st., 1 building, Ulan-Ude, 670013, Russia),
e-mail: valciria79@mail.ru*

Methodical System of Teaching Physics for Bachelors of Technical Training in the Information Educational Environment of the University

The article is devoted to the methodological system of teaching physics to bachelor's degrees in technical training, which is basically based on a number of pedagogical technologies. The article examines such of them as a technology of modular competence-based learning, in which a set of student's competencies acts as learning objectives, and a modular construction of the content and structure of learning is a means of achieving it; blended learning technology, which is the integration of traditional and e-learning using the Inverted Class model. In this model of learning, educational activity is transferred to extracurricular independent work, in the classroom the knowledge gained is deepened and expanded. The condition for the functioning of the presented methodological system is the information educational environment of the university. E-learning is organized in the virtual learning environment Moodle2. For filling the information educational environment, which corresponded to the work program in physics, for each type of study session, training and control materials were added to the information environment. The results of a pedagogical experiment conducted by the method of control and experimental groups showed that students of experimental groups showed on average significantly better results in mastering an educational program in physics both as a whole and separately when mastering the categories "know", "know how" and "own" general professional competencies. Such results are related to the fact that learning using the presented methodological system organizes and disciplines students' activities, deepening their knowledge and increasing the level of subject competence in physics.

Keywords: E-learning, module-competence-based learning, blended learning, blended learning, flipped class, rating control system

References

1. Alekseeva L. P. Obespechenie samostoyatel'noj raboty studentov // Specialist. 2005. № 5. S. 26–27.
2. Bobienko O. M. Klyuchevye kompetencii lichnosti kak obrazovatel'nyj rezul'tat sistemy professional'nogo obrazovaniya: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk: 13.00.08. Kazan', 2005. 23 s.
3. Veleinskaya S. B., Dorofeeva M. Yu. Smeshannoe obuchenie: sekrety effektivnosti // Vysshee obrazovanie segodnya. 2014. № 8. S. 8–13.
4. Vaganova T. G. Modul'no-kompetentnostnoe obuchenie fizike studentov tekhnicheskikh universitetov. Ulan-Ude: Izd-vo VSGTU, 2008. 194 s.
5. Ivanova E. O. Teoriya obucheniya v informacionnom obshchestve. 2-e izd. M.: Prosveshchenie, 2014. 190 s.

6. Kondakova M. L. Smeshannoe obuchenie: vedushchie obrazovatel'nye tekhnologii sovremennosti [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.vestnikedu.ru/2013/05/smeshannoeobuchenie-vedushhie-obrazovatelnye-tehnologii-sovremennosti> (data obrashcheniya: 07.09.2018).

7. Nazarov S. A. Pedagogicheskie usloviya proektirovaniya lichnostno-razvivayushchej informacionno-obrazovatel'noj sredy tekhnicheskogo vuza: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk: 13.00.08. Rostov-n/D., 2006. 26 s.

8. Robert I. V. Teoriya i metodika informatizacii obrazovaniya (psihologo-pedagogicheskij i tekhnologicheskij aspekty). M.: Binom. Laboratoriya znaniy, 2014. 398 s.

9. Tarabrin O. A. Kompleksnoe ispol'zovanie informacionnyh i telekommunikacionnyh tekhnologij v processe nepreryvnoj pedagogicheskoy podgotovki inzhenernyh i upravlencheskih kadrov. M.: Avtovaz, 2005. 312 s.

10. Yakovleva A. G. Organizaciya smeshannogo obucheniya v prepodavanii pedagogicheskikh disciplin // Vestnik TGPU. 2017. № 4. S. 96–99.

Received: September 10, 2018; accepted for publication October 5, 2018

Reference to the article

Vaganova V. G. Methodical System of Teaching Physics for Bachelors of Technical Training in the Information Educational Environment of the University // Scholarly Notes of Transbaikal State University. Series Pedagogical Sciences. 2018. Vol. 13, No. 6. PP. 88–93.