

УДК37.02

МОДУЛЬНО-ПРОГРАММИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

Коньшева А.В.

ФГБОУ ВПО «Вятский государственный гуманитарный университет», Киров, Россия (610002, Кировская область, г. Киров, ул. Красноармейская, 26)

В настоящее время особое внимание уделяется развитию технической сферы общества. В стратегии социально-экономического развития России до 2020 года подчеркивается, что уровень конкурентоспособности промышленности страны не является достаточно высоким и напрямую зависит от качества подготовки инженерных кадров. Вхождение России в болонский процесс, принятие ФГОС третьего поколения, отсутствие преемственности в естественнонаучной подготовке в школе и вузе, снижение престижа профессии инженер, стареющая материальная база вузов определили два главных аспекта, заслуживающих особого внимания в подготовке современных инженерных кадров – содержательный и технологический. В информационном обществе основой преподавания становятся инновационные методы обучения, называемые общим термином e-Learning. Широкое распространение получило смешанное обучение (blended-learning), предполагающее сочетание очной и дистанционной формы взаимодействия между преподавателем и студентами. В целях реализации концепции blended-learning мы предлагаем создать электронную дидактическую среду. Под электронной дидактической средой мы понимаем совокупность дидактических условий, направленных на реализацию субъект-субъектных отношений между участниками образовательного процесса на основе информационно-коммуникационных технологий.

Ключевые слова: электронная дидактическая среда, модульно-программированная технология, управление учебно-познавательной деятельностью, информационно-коммуникационные технологии.

MODULAR-PROGRAMMED TECHNOLOGY AS A FACTOR OF INCREASE OF EFFICIENCY OF SCIENTIFIC TRAINING OF FUTURE ENGINEERS

Konysheva A.V.

Vyatka state University of Humanities, Kirov, Russia (610002, Kirov region, Kirov, street Krasnoarmeyskaya, 26)

Now the special attention is paid to development of the technical sphere of society. In strategy of social and economic development of Russia till 2020 it is emphasized that level of competitiveness of the industry of the country isn't rather high and directly depends on quality of preparation of engineering shots. Entry of Russia into Bologna Process, acceptance of FGOS of the third generation, absence of continuity in natural-science preparation at school and higher education institution, decrease in prestige of a profession the engineer, growing old material resources of higher education institutions defined two main aspects, deserving special attention in preparation of modern engineering shots – substantial and technological. In information society the innovative methods of training called by the general term e-Learning become a basis of teaching. The wide circulation was gained by the mixed training (blended-learning) assuming a combination of an internal and remote form of interaction between the teacher and students. For blended-learning realization we suggest to create the electronic didactic environment. We understand set of the didactic conditions directed on realization subject as the electronic didactic environment - the subject relations between participants of educational process on the basis of information and communication technologies.

Keywords: electronic didactic environment, modular-programmed technology, management of the educational-cognitive activity, information and communication technologies.

В настоящее время особое внимание уделяется развитию технической сферы общества. В стратегии социально-экономического развития России до 2020 года подчеркивается, что уровень конкурентоспособности промышленности страны не является достаточно высоким и напрямую зависит от качества подготовки инженерных кадров. Д. А. Медведев в феврале 2010 года сказал, что «в ближайшие пять лет для создания инновационной среды в России

потребуются выпускники технических специальностей – инженеры в области компьютерных технологий, биологии, физики, химии» [9]. Выпускников инженерных специальностей ежегодно насчитывается примерно 180–190 тысяч человек, из них только треть устраивается работать по специальности [7]. Вместе с тем существует потребность в инженерах различного профиля, которые бы умели грамотно и эффективно решать современные технологические и конструкторские задачи. Вхождение России в болонский процесс, принятие ФГОС третьего поколения, отсутствие преемственности в естественнонаучной подготовке в школе и вузе, снижение престижа профессии инженер, стареющая материальная база вузов [4] определили два главных аспекта, заслуживающих особого внимания в подготовке современных инженерных кадров – содержательный и технологический.

Содержательный аспект. К основным принципам формирования содержания инженерного образования относятся принцип системности, фундаментальности, практикоориентированности, непрерывности, конкурентоспособности и адаптивности [6].

Работодатели заинтересованы в таких качествах специалистов, как: способность самостоятельно мыслить и эффективно решать производственные задачи; умение работать в команде; знание бизнес-процессов; способность генерировать и воспринимать инновационные идеи; умение аргументировано презентовать свою идею. В первую очередь, будущий инженер должен обладать высоким уровнем естественнонаучной подготовки, которая составляет основу его профессиональной деятельности. Естественнонаучное образование представляет собой фундаментальное, стратегически важное направление, необходимое для развития экономики, промышленности и высоких технологий. Под естественнонаучной подготовкой будущего инженера мы будем понимать процесс овладения естественнонаучной грамотностью и естественнонаучными компетенциями, реализуемыми в последующем в профессиональной деятельности. Будущий инженер должен овладеть базовыми знаниями в области естественнонаучных дисциплин и обладать готовностью к использованию основных законов физики, химии в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат [10]. Тем не менее сегодня имеются проблемы в изучении студентами технических направлений естественнонаучных дисциплин. Одной из причин является недостаточно высокий уровень школьной естественнонаучной подготовки, которая ориентирована, прежде всего, на сдачу ЕГЭ. Негативную роль играет уменьшение

количества часов, отводимых на изучение предметов, морально устаревшее оборудование школьных кабинетов физики и химии. Проблема обсуждалась на всероссийских съездах учителей математики (2010 год), физики (2011 год), химии (2012 год). На съездах было озвучено, что уровень подготовки школьников по основным естественнонаучным дисциплинам падает из года в год на протяжении последних 10–15 лет. Было высказано мнение, что реформы школьного и частично вузовского образования находятся в определенном противоречии с курсом руководства России на создание инновационной экономики. Невысокий уровень естественнонаучной подготовки российских школьников констатирует и международное исследование TIMSS, PISA. Среди специалистов продолжается дискуссия, касающаяся содержания естественнонаучной подготовки будущих инженеров [3]. Как известно, рассматриваются различные точки зрения: что приоритетно – фундаментализация с преобладанием теоретизированного базиса знаний или практикоориентированность инженерного образования. Мы считаем, что указанные приоритеты должны быть не противоборствующими, а взаимодополняющими, так как развитие технологии или создание производственного объекта невозможно как без достаточной фундаментальной подготовки, так и без необходимой практики.

Следует подчеркнуть, что модернизация содержания естественнонаучной подготовки неизбежно влечет за собой изменение её технологической стороны. В настоящее время утверждается новая парадигма образования в течение всей жизни (LongLifeLearning). В информационном обществе основой преподавания становятся инновационные методы обучения, называемые общим термином e-Learning. Широкое распространение получило смешанное обучение (blended-learning), предполагающее оптимальное сочетание очной и дистанционной формы взаимодействия между преподавателем и студентами [8]. В целях реализации концепции blended-learning мы предлагаем создать электронную дидактическую среду. Под электронной дидактической средой мы понимаем совокупность дидактических условий, направленных на реализацию субъект-субъектных отношений между участниками образовательного процесса на основе информационно-коммуникационных технологий.

В основе создания электронной дидактической среды мы выделяем модульно-программированную технологию (рисунок 1). При её разработке мы опирались, соответственно, на принципы модульного и программированного обучения. Нами были предложены следующие этапы реализации технологии: диагностико-мотивационный, проектировочный, операционно-корректирующий, оценочно-рефлексивный. Сущность технологии заключается в том, что учебный материал разбивается на модули. Каждый модуль имеет четкую структуру: теоретический, контрольно-диагностирующий блоки, блок

практического применения знаний, блок обратной связи и поддержки. При этом материал предлагается к рассмотрению на аудиальном, текстово-графическом (визуальном), аудио-визуальном уровнях [5]. Теоретический блок представлен информационным и знаниевым компонентом. Информационный включает в себя инструкции – руководства по использованию дидактической среды в учебном процессе; знаниевый представлен лекциями, глоссарием, опорными конспектами. Блок практического применения знаний позволяет обучающемуся применить знания на практике, работая с тренажерами, задачами, упражнениями. В электронной дидактической среде студент выбирает индивидуальную познавательную траекторию (под управлением преподавателя), определяя в соответствии с уровнем подготовки и личностными запросами степень сложности заданий – от репродуктивного до творческого. Контрольно-диагностирующий блок информирует студента о степени освоенности материала, дает оценку выполненных действий. Он представлен контрольными заданиями и тестами. Тестовые задания многообразны и могут быть представлены в виде вопросов с кратким ответом, вопросов на соответствие, с числовым и вложенным ответом, с множественным выбором. Блок обратной связи и поддержки обеспечивает взаимодействие преподавателей и студентов в электронно-дидактической среде посредством форума, чата, внутренней электронной почты, блога и веб-общения.

Эффективное взаимодействие в электронной дидактической среде возможно при реализации совокупности дидактических условий, основанных на следующих принципах: принцип порционности, принцип обратной связи, принцип динамичности. Рассмотрим каждый принцип более подробно.

Принцип порционности: теоретический и практический материал делится на взаимосвязанные части («порции»), между которыми устанавливаются определенные правила перехода. Студент, следуя по своему индивидуальному пути обучения, изучает необходимые теоретические сведения, выполняет практические задания, информация о решении которых передается преподавателю. Затем он, выполняя контролирующую функцию, совместно с обучающей программой корректирует образовательную траекторию студента. Описанный алгоритм представляет собой так называемый «шаг» обучающей программы: информация – обратная связь – контроль.

Обратная связь необходима как студенту, так и преподавателю. Первому для понимания учебного материала, преподавателю для коррекции познавательной деятельности. В зависимости от степени самостоятельности коррекции результатов деятельности выделяют внутреннюю и внешнюю обратную связь. Студент, изучая определенный объем информации, усваивает его, делает шаг и далее движется по

разветвленной структуре обучающей программы в удобном для него режиме. Для обеспечения эффективности образовательного процесса обучающая программа должна быть разветвленной и адаптивной. Разветвленная программа направлена на то, что каждый студент имеет возможность получить дополнительную информацию, скорректировать свои ошибки и продвинуться по своей образовательной траектории. Адаптивная программа благодаря своей гибкости предоставляет студенту право выбора уровня сложности, типа представления учебного материала. За основу нами была взята структура технологии программированного обучения, представляющая объединение лекционного обучения, обучения при помощи аудиовизуальных технических средств, системы «репетитор» и программного обучения. При этом педагог выступает в роли организатора-консультанта: формирование положительного отношения к предметной области; оказание индивидуальной помощи при решении задач и т.д. Таким образом, педагог становится частью управляющей системы. Согласно теории В. П. Беспалько существует четыре этапа управления, выражающиеся следующей формулой: $Dt = Od + Id + Kd + Kor$, где Dt – деятельность обучающегося и преподавателя; Od – ориентировочные действия: осмысление условий задачи, выбор способа действий, инструментария и т. д.; Id – исполнительские действия: собственно выполнение операций, обеспечивающих осуществление деятельности; Kd – контрольные действия: проверка результата деятельности на его соответствие эталону; Kor – корректировочные действия: возврат на этапы Od или Id , в зависимости от обнаруженных ошибок на этапе Kd , продолжение деятельности и вновь ее контроль. Использование указанной формулы при организации процесса обучения в рамках электронной дидактической среды требует соблюдения баланса между управленческими функциями как со стороны педагога, так и самостоятельностью обучающихся [1]. В электронной дидактической среде реализуется преимущественно замкнутый тип управления, который предусматривает контроль каждого шага процесса обучения, коррекцию и оценку выполняемых заданий. Преподаватель, в свою очередь, корректирует ошибки студента, отмечает и предупреждает типичные затруднения и выясняет их причины. Принцип динамичности затрагивает и содержательное наполнение каждого модуля, которое может быть изменено или скорректировано в соответствии с задачами учебно-методического комплекса и пожеланиями преподавателя. С принципом динамичности связан принцип гибкости, который отвечает за адаптацию программы к индивидуальным потребностям студента. Все названные принципы опираются на общедидактические и взаимосвязаны с ними.

Рассмотрим процесс взаимодействия преподавателя и студента на каждом этапе модульно-программированной технологии более подробно. Диагностико-мотивационный

этап направлен на выявление уровня подготовки студента и его мотивации к изучению естественнонаучных дисциплин. Он включает в себя следующие подэтапы: мотивация, целеполагание, актуализация, (осуществление входного контроля с целью выявления «пробелов» школьного курса математики, физики, химии), прогнозирование (преподаватель анализирует полученные результаты, на основании данных старается подобрать оптимальную траекторию обучения). На проектировочном этапе происходит выбор индивидуальной траектории с учетом уровня подготовки и личностными пожеланиями и возможностями обучающегося. Операционно-корректирующий этап – этап активного взаимодействия между преподавателем и студентом. Основная функция преподавателя – консультационно-управляющая, контролирующая. Студент начинает работу с обучающей программой, выбирает модуль, его элементы. Обучающийся получает «порцию» учебного материала, в конце которой приводится вопрос (задание) на понимание. Если ответ на вопрос правильный (задание выполнено), то студент переходит ко второму шагу и так до n -го шага, пока не будет пройден модуль. Система гиперссылок облегчает продвижение по траектории и обеспечивает доступ к глоссарию, историческим сведениям, таблицам с формулами. Практический блок представлен также разветвленной программой: на входе в данный блок у студента имеется возможность выбрать соответствующий уровень сложности. Работая с системой задач и упражнений, в случае правильного ответа, студент движется дальше, если допущена ошибка, он получает дозированную помощь со стороны преподавателя или программы. В свою очередь, преподаватель всегда имеет возможность проследить за ходом продвижения каждого студента по индивидуальной образовательной траектории в рамках электронной дидактической среды. На оценочно-рефлексивном этапе студент выполняет контрольное задание, получает результат по освоению определенного модуля и рекомендации со стороны преподавателя. Для оценки и контроля деятельности обучающихся в электронной дидактической среде мы используем балльно-рейтинговую систему, так как она обладает следующими преимуществами: стимулирование познавательной активности и мотивационного уровня, организация и поддержка систематической работы студентов в течение всего срока обучения; повышение объективности оценки качества усвоения знаний; повышение показателей посещаемости и уровня дисциплины на занятиях [2].

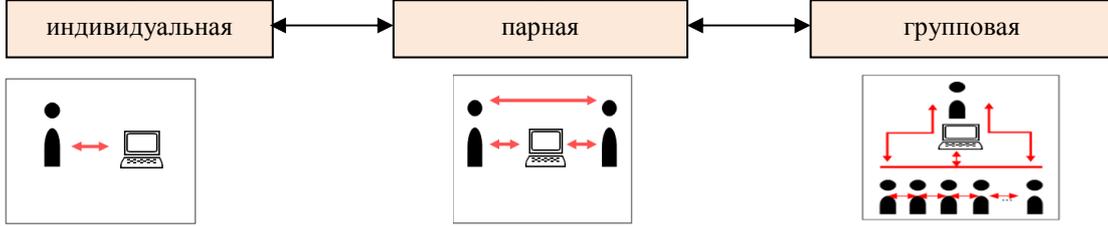
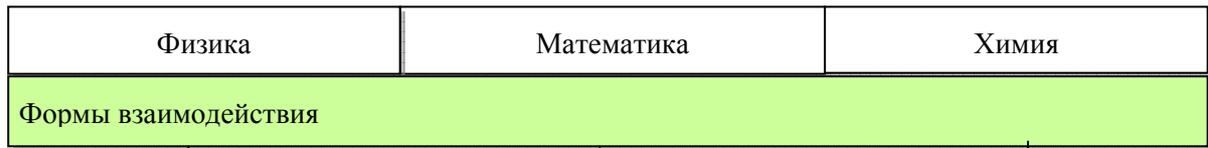
В целом, использование модульно-программированной технологии на основе электронной дидактической среды обеспечивает существенное повышение уровня естественнонаучной подготовки будущих инженеров при соответствующем программном обеспечении и содержательном наполнении.

Модульно-программированная технология будущих инженеров

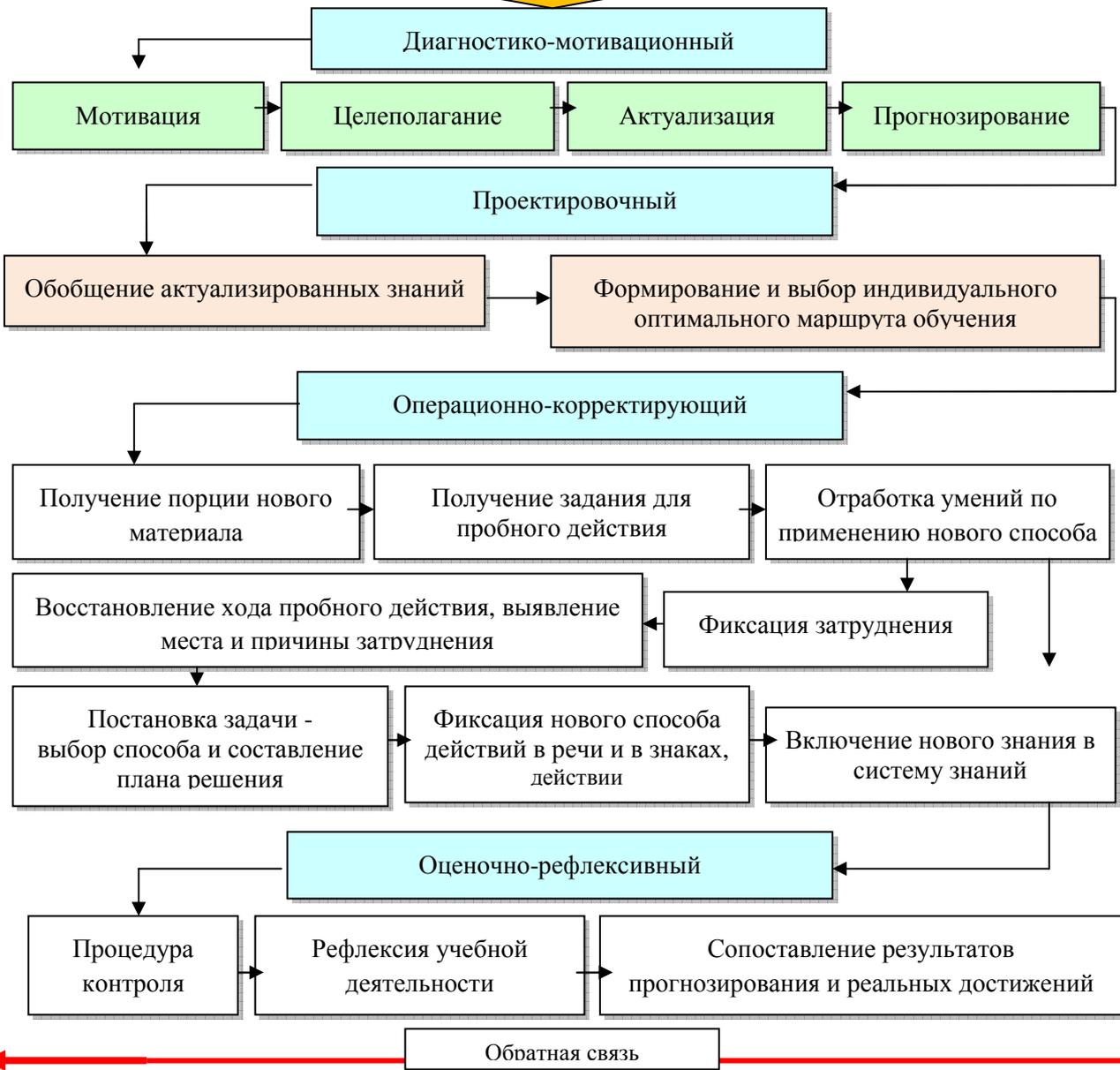
Преподаватель

Содержательная область

Студент



Этапы



Принципы модульного обучения

Принципы программированного обучения

Модульности, структурности, паритетности, разностороннего методического консультирования, действенности и оперативности знаний

Порционности, обратной связи, индивидуального темпа обучения, динамичности

контрольно-оценочная, коммуникативно-обучающая, конструктивно - проектировочная, диагностическая

Управление учебно-познавательной деятельностью

Управление учебно-познавательной деятельностью

Понимание, Умение, Воспроизведение, Применение, Творчество

Список литературы

1. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия)/ В. П. Беспалько; гл. ред. Д.И. Фельдштейн. – Москва: МПСИ; Воронеж: МОДЭК, 2002. – 352 с.
2. Куценко Е.И. Преимущества и недостатки использования балльно-рейтинговой системы в оценке учебных достижений студентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://conference.osu.ru/assets/files/conf_info/conf9/s1.pdf (дата обращения: 28.07.13).
3. Лившиц В.И. Проблема лакунарности в модернизации инженерного образования//Аккредитация в образовании: информационно-аналитический журнал. URL:http://www.akvobr.ru/lakunarnost_v_modernizacii_inzhenerного_obrazovania.html (дата обращения: 10.06.13).
4. Огородова Л.М., Кресс В.М., Похолков Ю.П. Инженерное образование и инженерное дело в России: проблемы и решения // Инженерное образование. – 2012. – № 11. – С. 18-23.
5. Педагогические технологии: учебное пособие для студентов педагогических специальностей / Под общей редакцией В.С. Кукушина. – М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/д: издательский центр «МарТ», 2006. – 336 с. (Серия «Педагогическое образование»).
6. Похолков Ю.П. Национальная доктрина опережающего инженерного образования России в условиях новой индустриализации: подходы к формированию, цель, принципы // Инженерное образование. – 2012. – № 10. – С. 50-65.
7. Проблема инженерных кадров в России и пути ее решения[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kapital-rus.ru/articles/article/183111> (дата обращения: 28.08.13).
8. Рубин Ю.Б. Высшее образование в России: качество и конкурентоспособность / Ю.Б. Рубин. – М.: Московская финансово-промышленная академия, 2011. – 488 с. (Академическая серия).
9. Сёмкин Б.В., Свит Т.Ф. Проблемы инженерно-технического образования// Аккредитация в образовании: электронный журнал об образовании. 27.12.10. URL: http://www.akvobr.ru/problemy_inzhenerno_tehnicheskogo_obrazovania.html (дата обращения: 10.09.13).
10. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника (Квалификация (степень) "бакалавр") (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 8 декабря 2009 г. N 710).

Рецензенты:

Котряхов Н.В., д.п.н., профессор, Вятский государственный гуманитарный университет, кафедра педагогики, г. Киров.

Коршунова О.В., д.п.н., профессор, Вятский государственный гуманитарный университет, кафедра педагогики, г. Киров.