

МОДЕЛЬ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ ПРОЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ

В статье рассматриваются вопросы подготовки школьников и студентов к научно-исследовательской деятельности в ее связи с созданием при вузах инновационных предприятий

Правительством Российской Федерации определены приоритетные задачи в сфере образования и науки на период до 2012 года. В системе общего образования необходимо предусмотреть индивидуализацию, ориентацию на практические навыки и фундаментальные умения, расширить сферу дополнительного образования, развивать систему профессионального образования с привлечением работодателей на всех этапах образовательного процесса. В системе высшего профессионального образования – обеспечить вовлечение студентов и преподавателей в фундаментальные и прикладные исследования, что позволит не только сохранить известные в мире российские научные школы, но и вырастить новое поколение исследователей, ориентированных на потребности инновационной экономики. Фундаментальные научные исследования должны стать важнейшим ресурсом и инструментом освоения студентами компетентностей поиска, анализа, освоения и обновления информации [1, 2, 3].

В связи с поставленными задачами на базе Томского политехнического университета (ТПУ) и учреждений Российской академии наук в г. Томске созданы и реализуют научно-образовательную деятельность 18 совместных центров и кафедр. Для обеспечения подготовки высокопрофессиональных кадров, проведения научных исследований целесообразно начинать подготовку молодежи с общеобразовательной школы.

Поэтому актуальным является создание моделей и методик обучения, когда обучаемый учится самостоятельно добывать новые знания и использовать эти знания для решения специальных задач, направленных на формирование его профессиональных компетенций, учится ориентироваться в современном информационном пространстве. Поэтому возникает необходимость пересмотреть формы, методы и средства развития и саморазвития компетенций у со-

временного студента. В настоящее время компетенции в области обучения и учения нельзя сводить к знаниям, навыкам и умениям [1, 3]. Приобретение необходимых компетенций наиболее эффективно, если оно сопровождается развитием и саморазвитием профессиональной деятельности по индивидуальной траектории обучения с использованием новых информационных технологий, начиная с ранних стадий обучения [2, 4].

В течение ряда лет в Томском политехническом университете осуществляется систематическая работа по подготовке учащихся школ к поступлению в технические вузы, обучению в них и к дальнейшей научно-исследовательской работе. Весь имеющийся опыт довузовской подготовки молодежи и связи с выпускниками показывают, что чем раньше учащиеся овладевают профессиональными навыками и приемами исследовательской работы, тем весомее творческие результаты, достигаемые при обучении в вузе, аспирантуре и при работе в научно-исследовательских организациях.

На основании анализа государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, образовательного стандарта высшего профессионального образования Томского политехнического университета и требований по модернизации экономики выявлены компетенции, которые необходимо развивать на фундаментальном уровне подготовки студентов при обучении физике [5, 6]. К ним относятся:

– *социальная компетенция* – способность принимать решения, брать на себя ответственность, участвовать в совместном принятии решений, умение работать в команде, взаимодействовать с представителями других культур и религий;

– *рефлексивная компетенция* – способность обращать внимание на свои ошибки и уметь их исправлять, анализировать работу других и

адекватно ее оценивать, способность к самооценке в окружающем социуме;

– *коммуникативная компетенция* – умения обосновывать и защищать свои решения, умение выражать свои мысли на иностранном и на родном языке, умение устанавливать межличностные связи, выбирать оптимальный стиль общения в различных ситуациях, овладеть средствами вербального и невербального общения, осуществлять обмен знаниями;

– *информационная компетенция* – культура владения новыми информационными технологиями.

В связи с этим возникает необходимость создания методики, направленной на формирование представленных компетенций в рамках непрерывного обучения «школьник – бакалавр – магистр» в техническом вузе для организации учебной исследовательской и внедренческой деятельности с учетом рекомендаций научных центров. Под исследовательской деятельностью учащихся и студентов понимаем вид познавательной деятельности на основе научных средств и методов, которая завершается формированием знаний, ориентированных на умения формировать и действовать на уровне проекта и его технической реализации.

В техническом вузе одной из профильных дисциплин является физика. Именно физика даёт фундаментальные знания, раскрывающие всю совокупность закономерностей природы, а также закономерности отношения мышления к бытию, субъекта к объекту. Поэтому возрастает роль физики в плане формирования готовности учащихся к будущей профессиональной деятельности.

Подготовка школьников осуществляется в несколько этапов. Из числа учащихся, желающих изучать физику, формируются небольшие учебные группы. Причем начальный уровень их подготовки не имеет решающего значения. Обучение физике осуществляется на практических занятиях, реализуемых с использованием ИТ-технологии на базе экспериментальной аудитории с обратной связью, где управление познавательной деятельностью организовано в среде АСУ ПДС (автоматизированная система управления познавательной деятельностью студентов), разработанной творческим коллективом отдела информатизации образования ТПУ [5].

Специализированная аудитория оборудована персональными компьютерами для работы слушателей – терминалами. Терминалы имеют активный экран, что дает возможность учащимся вводить ответ, непосредственно используя

электронное перо, тем самым сокращается время ответа и не создается дополнительных трудностей по поиску необходимых символов на клавиатуре. На рабочем столе преподавателя расположены два монитора, с помощью которых преподаватель управляет учебным процессом. Учебный материал выводится на экраны двух широкоформатных телевизоров и экран коллективного пользования. На каждом занятии преподаватель проводит короткий опрос в форме тестирования и получает оперативную информацию о поэтапном усвоении материала слушателями. Таким образом, обучение и контроль представляют собой единый взаимосвязанный процесс и протекают в двух параллельных фазах в реальном режиме времени. На первом занятии проводится психологическое и входное тестирование, благодаря чему выявляется психологическая «картина» учащихся, на основании которой выстраивается работа преподавателя с учетом психологических особенностей слушателей, и уровень знаний учащихся по физике. Поэтапное усвоение материала фиксируется с помощью тестирования. Условием перехода к следующему этапу обучения является 80% успешных ответов на предыдущем этапе [6]. После тестирования преподаватель получает распечатанные сведения с результатами ответов учащихся. На основании результатов усвоения материала с каждым учащимся преподаватель проводит индивидуальные занятия, где устраняются недостатки в конкретном знании, возникшие при изучении темы. Отметим, что при входном тестировании, как правило, около 70% школьников получают неудовлетворительные оценки.

Следует отметить, что на занятиях в такой аудитории проводится не только решение задач по физике, но и виртуальный физический эксперимент как один из методов обучения и научного познания. В специализированных физических аудиториях учащихся знакомят с натурным демонстрационным и лабораторным экспериментами. Физический эксперимент является источником знаний, критерием достоверности физических закономерностей, позволяет развивать мышление, наблюдательность, творческое воображение, формирует практические умения, позволяет овладеть навыками применения тех или иных физических закономерностей. С развитием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и их широким применением в образовательном процессе появилась возможность реализовать демонстрационные эксперименты на качественно новом уровне, а также разрабатывать и приме-

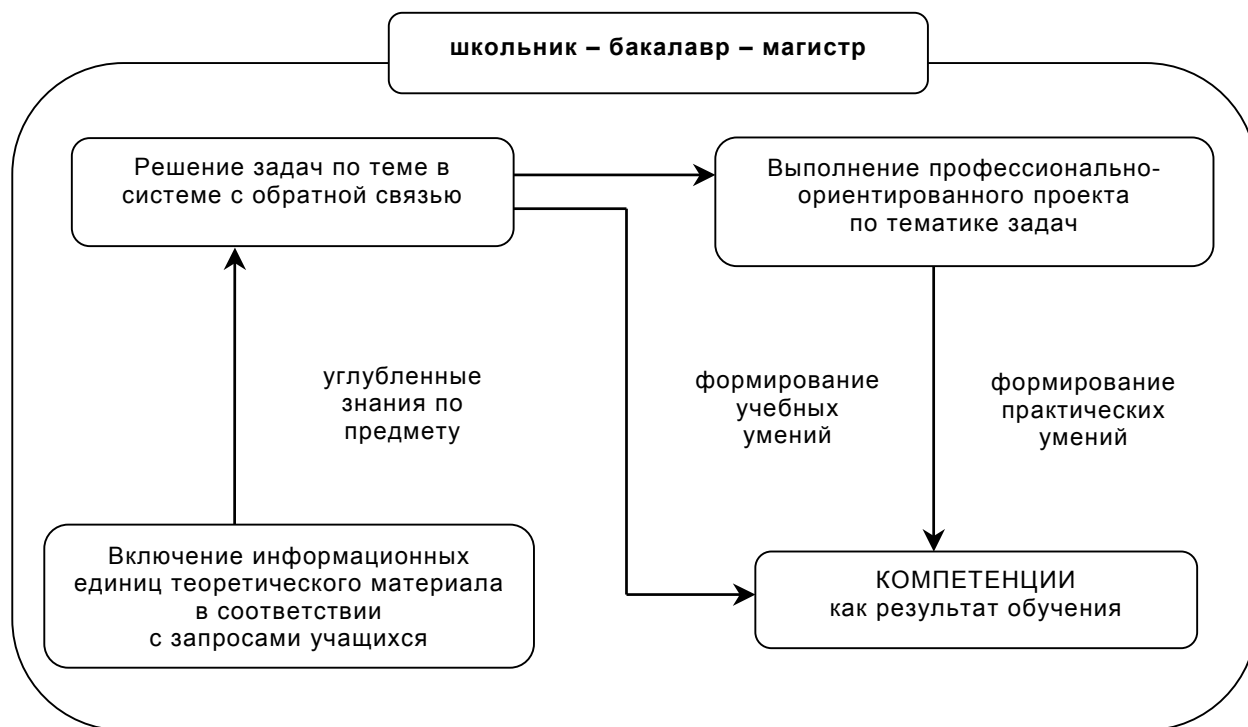


Рис. Модель методики формирования компетенций в рамках непрерывного обучения «школьник – бакалавр – магистр» в системах с обратной связью

нять виртуальные, натурно-виртуальные демонстрации в их различном сочетании. Использование виртуальных демонстраций обеспечивает эффективную интерактивность и в определенной степени самостоятельность при добытии знаний школьниками. При проведении натуральных демонстраций преподаватель ставит перед учащимися проблемную задачу, при решении которой нужно не только объяснить физическое явление, но и создать соответствующую виртуальную модель. Для этого учащимся необходимо, во-первых, подробно рассмотреть физическое явление, для чего изучить необходимое количество литературы, во-вторых, иметь образное мышление, для того чтобы представить данное явление, в-третьих, владеть компьютерными технологиями, в-четвертых, уметь работать в коллективе, моделировать и т.д. В модели непрерывного образовательного процесса использование физического эксперимента в натурном и виртуальном виде расширяет дидактические функции физического эксперимента и позволяет за счет применения различного вида демонстраций организовать экспериментально-исследовательские работы с возможностью управления экспериментом, включая изменение начальных, граничных

условий протекания эксперимента, использование различных объектов исследования, приборного обеспечения и пр. Учащиеся, выполняя самостоятельную работу в ходе эксперимента, учатся добывать знания и умения, а также своими работами пополняют базу виртуальных демонстраций [7]. Лучшие разработки учащиеся представляют на научных конференциях. Обучение школьников с использованием данной методики способствует развитию творческого интереса учащихся к фундаментальным наукам и стимулирует их участие в исследовательской работе в различных областях физики. Кроме того, осуществляется формирование преемственности образовательных программ общего среднего, дополнительного, высшего профессионального образования.

Предложенная методика находит свое развитие при дальнейшем обучении в ТПУ. В техническом университете обучение физике осуществляется на первом – втором курсах. Очевидно, что студент будет лучше подготовлен к будущей профессиональной деятельности, если он освоит проектные технологии, предполагающие применение фундаментальных знаний для решения задач по профилю будущей профессиональной деятельности [8]. С достижением

этой цели устраняются основные недостатки традиционного обучения, связанные с неэффективностью управления познавательной деятельностью студентов. Это осуществляется переходом от ориентирования на усредненного обучаемого к конкретному студенту. Для этого преподаватель получает информацию о степени усвоения студентом материала непосредственно в процессе проведения аудиторных занятий, при самостоятельной работе, посредством создания технологичной автоматизированной педагогической поддержки обучаемых в процессе их познавательной деятельности (рис.). Процесс педагогического воздействия пролонгируется посредством проектно-ориентированного подхода. Одним из основных требований или условий является выбор темы проектов. Поэтому выбор проводится совместно с профилирующей кафедрой, лабораториями научных центров и инновационными предприятиями. Проекты позволяют: 1) изучать сложные физические явления на уровне, доступном пониманию учащихся; 2) акцентировать внимание на главном, существенном в процессе благодаря связи с реальными объектами; 3) изучать явление, моделируя требуемые условия его протекания; 3) наблюдать явление в динамике реального процесса посредством моделирования; 4) сопровождать работу модели визуальной интерпретацией закономерных связей между ее параметрами в форме графиков, диаграмм, схем; 5) осуществлять операции, прогнозируемые в будущей реальности, в частности: изменять пространственно-временные масштабы протекания явления; задавать и изменять параметры исследуемой системы объектов, не опасаясь за ее состояние.

Проект состоит из нескольких этапов. Первая часть проекта предусматривает самостоятельное изучение законов физики по выбранной теме. После этого студенты изучают устройство и принцип действия приборов и физической техники на основе фундаментальных законов. На следующем этапе студенты применительно к своей специальности рассматривают примеры их использования, анализируют физические процессы, производят конкретные расчеты. Полученные значения сравнивают с существующими параметрами, учитывая различные факторы, влияющие на протекание реальных процессов.

Проект предполагает создание собственных технических решений (по усовершенствованию), например способы, позволяющие избежать потерь, устранение возможных аварийных ситуаций. В процессе выполнения проектов уча-

щиеся как можно раньше начинают взаимодействовать как с преподавателями фундаментальных дисциплин, так и с преподавателями профильных дисциплин. Студенты, работавшие над проектом, предлагают сокурсникам ответить на тестовые задания по своему докладу (предварительно согласовав тесты с преподавателем), тем самым стимулируя их к активному участию в обсуждении. Работа над проектами повышает уровень владения теоретическим материалом и заканчивается докладом на студенческой научно-практической конференции, в работе которой активно участвуют преподаватели выпускающих кафедр. Доклад в виде презентации, программа для расчета, расчеты, анимационные демонстрации определяют уровень развития практических умений, создают мотивировочную основу будущей профессиональной деятельности.

В целом готовность студентов к изучению профильных дисциплин достигается в ходе решения следующих задач: усвоение определенной суммы научных знаний; развитие мысленной деятельности; формирование научного мировоззрения; развитие навыков и умений работы с информацией; формирование навыков исследовательской деятельности; формирование у студентов коммуникативных навыков и культуры общения.

Организация проектной самостоятельной работы позволяет приобретать экспериментально-исследовательские умения, получать реальные результаты и внедрять их в практику, приобретать умения обобщать результаты наблюдений, использовать измерительные приборы и устройства для изучения физических явлений, планировать и выполнять эксперименты, представлять результаты наблюдений и измерений с помощью таблиц, графиков, проводить расчетно-графические работы.

У студентов, выполняющих проект, повышается мотивация к изучению физики, расширяется кругозор, формируются инженерные навыки при создании и постановке физических идей на уровне реального проекта, что необходимо при формировании профессиональных компетенций будущих инженеров.

Положительный эффект модели обеспечивается интерактивными действиями между субъектами учебного процесса при оперативном применении методик и средств обучения для обеспечения творческой самостоятельной работы студентов, основой которой является поисковая учебно-исследовательская деятельность с использованием информационно-коммуникационных технологий, ориентированная на

овладение методами поиска и решения задач, соответствующих актуальным вопросам инженерной науки и практики.

По результатам учебно-исследовательской деятельности выпускающие кафедры, руково-

дители инновационных центров и научных лабораторий производят отбор студентов для работы в инновационных научно-образовательных центрах.

Л и т е р а т у р а

1. Зимняя И. А., Шашенкова Е. А. Исследовательская работа как специфический вид человеческой деятельности : учеб.-метод. пособие. – Ижевск ; М.: Удмурт. гос. ун-т, 2001. – 199 с.

2. Ямщикова А. Г. Формирование исследовательских умений студентов в процессе разработки и реализации учебно-методических комплексов // Человек и образование. – 2010. – №1. – С.88–91.

3. Радионова Н. Ф., Тряпицына А. П. Проблема конструирования исследовательских программ непрерывного педагогического образования // Человек и образование. – 2009. – №2. – С.16–23.

4. Анализ Минобрнауки России перспектив выполнения мероприятий Основных направлений деятельности Правительства Российской Федерации на период до 2012 года [Электронный ресурс]. – URL: <http://mon.gov.ru/guk/dir/gemoreenko/dok>.

5. Программа развития государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Томский политехнический университет» на 2009-2018 годы [Электронный ресурс]. – URL: – <http://www.tpu.ru/files/niuret-prog.pdf>.

6. Лисичко Е. В., Постникова Е. И. Опыт подготовки школьников к поступлению в вуз на основе личностно-ориентированного обучения с использованием новых информационных технологий // Физика в школе и вузе : международ. сб. науч. ст. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2008. – С.40-44.

7. Ларионов В. В., Лисичко Е. В., Твердохлебов С. И. Опыт проектно-ориентированного обучения физике студентов электротехнического института ТПУ // Физическое образование в вузах. – М.: Изд-во МФО, 2009. – Т. 15. – №2. – С.33-42.

8. Ларионов В. В., Постникова Е. И. Опыт взаимодействия вуза и школы: проблема обеспечения демонстрационного физического эксперимента // Наука и школа. – 2008. – №2. – С.46-50.

