

*Л. В. Медведева,
И. Л. Данилов,
Н. И. Егорова
(Санкт-Петербург)*

ФОРМИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ НА ОСНОВЕ РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕГРАТИВНОГО ПОДХОДА К ОБУЧЕНИЮ В ВУЗЕ МЧС РОССИИ

FORMATION OF FUNDAMENTAL KNOWLEDGE ON THE BASIS OF IMPLEMENTATION OF INTEGRATION APPROACH TO TRAINING IN UNIVERSITY OF MINISTRY FOR EMERGENCY SITUATIONS OF RUSSIA

В статье раскрываются современные проблемы образовательной практики в военных вузах, приводится описание лабораторно-практического занятия как нового интегративного занятия и компонента учебного курса дисциплины «Физика». С позиций интегративного подхода раскрывается сущность формирования фундаментальных знаний обучающихся при изучении разделов учебного курса физики.

Ключевые слова: фундаментализация инженерно-технической подготовки, лабораторно-практическое занятие, система базовых интеллектуальных умений, интегративный подход, тематический контроль, процедура тестирования.

The article reveals the current problems in educational practice in military (paramilitary) universities, describes the laboratory and practical training as a new integrative class and the component of the training course of the discipline «Physics». From the positions of the integrative approach, the essence of the formation of students' fundamental knowledge in the frames of the study of physics course sections is discussed.

Key words: fundamentalization of engineering and technical training, laboratory and practical training, system of basic intellectual skills, integrative approach, thematic control, testing procedure.

В современных социально-экономических условиях в инженерно-технической сфере и в высокотехнологичном производстве инновации могут быть произведены только на основе знания фундаментальных законов. Это значит, что умение использовать фундаментальные знания в качестве средств познания исследуемой действительности в значительной степени определяет готовность специалистов к инновационному поиску в процессе решения научно-технических проблем.

С этих позиций совершенствование инженерно-технической подготовки в техническом вузе связано с качеством обучения

фундаментальным дисциплинам. Вместе с тем в военных вузах, как показывает опыт, в подготовке современных инженерно-технических кадров наблюдаются тенденции непрерывного уменьшения объема аудиторных часов на изучение фундаментальных дисциплин; ослабление практической направленности обучения и доминирование предметно-знаниевого подхода в образовательной практике; недооценка при преподавании фундаментальных дисциплин использования экспериментальных методов познания природных явлений и процессов, замена натуральных объектов виртуальными моделями; потребность в самостоятельном

учебно-познавательном труде курсантов и отсутствие у них в связи со служебной необходимостью возможности для систематической самостоятельной работы; необходимость повышения качества формирования компетенций инженерно-технических кадров в сложившейся практике поэтапного, формирования профессиональных навыков и умений.

В современных военных вузах указанные проблемы в значительной степени препятствуют фундаментализации профессионально-технической подготовки – реализации объективного требования и условия повышения качества подготовки инженерных кадров.

Вместе с тем согласно требованиям ФГОС в вузе пожарно-технического профиля в результате освоения учебных дисциплин, в частности «Физики», обучающийся должен в учебно-практической и научно-исследовательской деятельности *демонстрировать способность и готовность* понимать роль физических закономерностей для активной деятельности по охране окружающей среды и рациональному природопользованию; использовать фундаментальные знания о формах существования материи для понимания свойств материалов и физических процессов в природе; планировать и проводить эксперименты адекватными экспериментальными методами, оценивать точность и погрешность измерений, анализировать физический смысл полученных результатов; использовать знания основных теорий для решения возникающих фундаментальных и практических задач и др.

С целью выполнения нормативных требований к результатам изучения дисциплины «Физика» и для преодоления указанных негативных противоречий в Санкт-Петербургском университете ГПС МЧС России разработан и успешно внедрен в образовательную практику новый интегративный вид учебного занятия – лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ).

Лабораторно-практическое занятие интегрирует в себе лабораторное и практическое занятия и включает в себя три взаимос-

вязанных дидактических блока: контрольно-практический, экспериментальный и аналитико-обобщающий.

В *контрольно-практическом блоке* обучающиеся самостоятельно выполняют индивидуальные тестовые практические задания по теме раздела дисциплины «Физика» и готовятся к выполнению экспериментального задания.

Образовательными задачами контрольно-практического блока являются:

- осмысление и освоение лекционного материала;
- отработка базовых интеллектуальных умений: анализ, интерполяция и трансформация учебной информации, представленной в графических образах и знако-символьной форме;
- овладение понятийным аппаратом раздела дисциплины;
- отработка навыков и умений, необходимых для выполнения логически завершенных фрагментов учебных задач раздела дисциплины;
- освоение методов работы с конспектами лекций, учебной, нормативной и справочной литературой.

В *экспериментальном блоке* курсанты самостоятельно выполняют экспериментальные задания (натурной и виртуальной лабораторной работы). Основной целью обучения является формирование инструментальной компетенции будущего субъекта профессионально-технической деятельности. Образовательные задачи блока: формирование практических умений работы с измерительными приборами и лабораторным оборудованием, формирование исследовательских умений (наблюдать, сравнивать, анализировать, обобщать, устанавливать зависимости); осмысление необходимости верификации теорий (экспериментальная проверка формул, законов, методик и подтверждение закономерностей).

В *аналитико-обобщающем блоке* обучающиеся самостоятельно обрабатывают и представляют результаты эксперимента в виде отчета по лабораторной работе (умение оценивать достоверность результатов

прямых и косвенных измерений физических величин; формирование базовых умений представлять результаты физических исследований ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории, как в письменной, так и в устной форме).

В заключительной части ЛПЗ курсанты обсуждают с преподавателем полученные результаты экспериментальных заданий, самостоятельно анализируют, обобщают и обрабатывают экспериментальные данные (в знако-символьной форме и в графических образах), рассчитывают искомые физические величины и оценивают их достоверность, формулируют выводы, оформляют в установленной форме отчеты.

Каждое лабораторно-практическое занятие является системным компонентом дидактической системы дисциплины «Физика», от его эффективности зависит достижение педагогического результата не только при изучении отдельного раздела, но и учебного курса дисциплины в целом.

Одной из основных методических проблем, от решения которой в значительной степени зависит эффективность каждого лабораторно-практического занятия, является проблема организации тематического контроля формирования фундаментальных знаний обучающихся.

Разработки определенных подходов к составлению тестовых заданий по физике и методики тестирования, включающей в себя этапы подготовки, проведения и обработки оперативной информации, следует рассматривать в качестве необходимых условий адекватного и эффективного использования образовательных возможностей тестирования.

По мнению авторов, дидактической целью разработки тематических тестовых заданий по разделам учебного курса дисциплины «Физика» является формирование и систематический мониторинг *системы базовых интеллектуальных умений* обучающихся, которая включает в себя в качестве взаимосвязанных системных компонентов следующие интеллектуальные умения: анализировать соотношения в знако-символь-

ной форме и графические образы учебной информации; осуществлять взаимобратный перевод учебной информации из знако-символьной формы в графические образы; анализировать размерности физических величин в Международной системе единиц (СИ) (умение представлять информацию в «свернутом» и «развернутом» виде); производить оценочные действия (сравнение, обобщение и формулировка выводов); владеть понятийным аппаратом и грамотно выполнять «опорные» действия, которые интегрируются в алгоритме решения типовых учебных задач по темам разделов учебного курса.

Для непрерывного формирования и систематического мониторинга *системы базовых интеллектуальных умений* обучающихся для каждого раздела дисциплины «Физика» по каждой теме раздела разрабатывается система тестовых заданий по овладению понятийным аппаратом, расчетами базовых величин, методами решения логически завершенных фрагментов типовых учебных задач. Результаты тестирования выводятся на экран ПК сразу после ответа на последний вопрос или окончания лимита времени, заданного преподавателем.

Таким образом, каждому обучающемуся предоставляется возможность лично увидеть свои ошибки и обсудить их с преподавателем. Указанные дидактические приемы способствуют пониманию как практической сущности изучаемых объектов, так и теоретических (математических) методов обработки результатов измерений.

Следует отметить, что отличительной особенностью тематических тестов является *теоретико-прикладной характер*, который приобретает путем одновременного включения в подсистемы тестовых заданий, обеспечивающих проверку понимания теории, и тестовых заданий, сформулированных в форме прикладной задачи, требующей численного решения.

Для достижения педагогического результата тестирования в учебном курсе дисциплины «Физика» необходимо прежде всего повысить интерес восприятия учебной

информации и обеспечить наглядность применяемому математическому аппарату путём разъяснения физического смысла производимых операций [2, 4, 10].

С позиций вышеизложенного чрезвычайную актуальность приобретает не только грамотное выполнение преподавателем функций консультанта и модератора образовательной деятельности, но и качество организации процедуры тематического контроля фундаментальных знаний обучающихся при изучении разделов учебного курса физики.

Простота организации процедуры тестирования и ее систематическое включение в дидактическую схему каждого ЛПЗ обуславливают не только формирование и отработку компонентов *системы базовых интеллектуальных умений*, но непрерывность развития *учебно-познавательного поля* обучающихся в области фундаментальных физических знаний.

Мониторинг качества состояния индивидуальных систем базовых интеллектуальных умений осуществляется по результатам самостоятельного решения традиционных учебных задач как на контрольной работе, так и в процессе инициативного решения.

Практическая реализация указанных подходов к организации тестирования и составлению тестовых заданий позволяет выделить следующую совокупность базовых показателей мониторинга качества обучения:

- объем оперативной и долговременной памяти;
- осведомленность в предметной области;
- умение осуществлять поиск решения в регламентированных условиях;
- умение устанавливать причинно-следственные связи;
- умение использовать аналогии и производить обобщения;
- уровень ассоциативного и логического мышления;
- эффективность элементарных процессов переработки информации;

- уровень освоения и понимания знаний;
- способность к трансформациям, переносу знаний.

С позиций вышеизложенного предложенный подход к организации тестирования и разработке тематических тестовых заданий по дисциплине «Физика» можно определить как *интегративный подход* к проведению тестирования в процессе изучения курса общей физики.

Внедрение предложенного интегративного подхода к проведению тестирования обучающихся в образовательную практику дисциплины «Физика» позволяет получать педагогический результат как на промежуточных, так и на итоговых контролях, в ходе которых фиксируется в среднем 80-90 % решенных задач, включенных в экзаменационные билеты.

В семестрах учебного плана изучения фундаментальной дисциплины обучающиеся (курсанты и студенты) проявляют положительную мотивацию и психологическую готовность к выполнению тестовых заданий. Уровень сложности теоретического материала возрастает, но при этом результаты тестирования в среднем повторяют результаты тестирования в первом семестре.

Таким образом, интегративный подход к проведению тестирования в процессе изучения физики уже с первого курса обучения позволяет рассматривать системы разработанных тематических тестовых заданий в качестве средств развития *фундаментальных способностей* обучающихся, проблема их развития неразрывно связана с *проблемой понимания* содержания фундаментального знания, являющегося ядром (фундаментом) специального знания.

Без осознания фундаментального знания, сущностных закономерностей природы, без осознания, *понимания значения* фундаментального блока образования для приобретения специального образования «средой обитания» будущего специалиста становится вакуум, в котором единственно возможным средством «выживания» явля-

ется «голая репродукция» (К. К. Гомоюнов) [1].

В условиях систематической симуляции, имитации понимания тормозится позитивное развитие ментальной сферы, а мен-

тальные репрезентации действительности искажаются, что имеет негативные последствия не только в системе специального образования вуза, но и в разных видах профессиональной деятельности.

Литература

1. *Гомоюнов К. К.* Совершенствование преподавания общенаучных и технических дисциплин. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 1993. – 250 с.
2. *Данилов И. Л.* Изучение основных физических характеристик ионизирующих излучений методом совмещения натурального и виртуального экспериментов // Природные и техногенные риски (физико-математические и прикладные аспекты). – 2014. – № 3(11). – С. 78–87.
3. *Данилов И. Л., Егорова Н. И.* Лабораторный практикум по физике на основе моделирования в среде MS Excel. – Труды XX Международной объединенной научной конференции «Интернет и современное общество», IMS-2017, Санкт-Петербург, 21–23 июня 2017 г. Сборник научных статей. – СПб.: Университет ИТМО, 2017. – С. 104–113.
4. *Майер Р. В.* Решение физических задач в электронных таблицах Excel: Учебное пособие [Электронное учебное издание на компакт-диске]. – Глазов: Глазов. гос. пед. ин-т, 2016. – 148 с.
5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016615696 от 27 мая 2016 г. «Автоматизация изучения характеристик молекул и газов на основе классической статистики Максвелла-Больцмана» / Данилов И. Л., Егорова Н. И., Карташова А. П., Романов Н.Н.
6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016616688 от 17 июля 2016 г. «Автоматизация изучения законов и характеристик теплового излучения на основе построения функции Кирхгофа» / Данилов И. Л., Егорова Н. И., Карташова А. П., Романов Н.Н.
7. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017661810 от 20 октября 2017 г. «Автоматизация изучения явлений волновой оптики на примере дифракции на щели» / Данилов И. Л., Егорова Н. И.
8. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017662291 от 02 ноября 2017 г. «Автоматизация изучения явлений волновой оптики на примере дифракции на дифракционной решётке» / Данилов И. Л., Егорова Н. И.
9. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017662290 от 02 ноября 2017 г. «Автоматизация изучения явлений волновой оптики на примере интерференции в виде колец Ньютона» / Данилов И. Л., Егорова Н. И.
10. Теплотехнические этюды с Excel, Mathcad и Интернет // под общ. ред. В. Ф. Очкова. 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Изд-во БХВ-Петербург, 2015. – 336 с. ISBN 978-5-9775-3557-1
11. *Холодная М. А.* Психология интеллекта: парадоксы исследования. – Томск: «Барс», 1997.

