

Заключение. Теоретическая и практическая значимость данной статьи состоит в обосновании и рассмотрении технологии применения обучающих компьютерных программ в процессе про-

фессионально-иноязычной подготовки; в возможностях ее использования в целях иноязычного образования будущих инженеров в любом техническом вузе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Фешенко, Т.С. Умение работать с информацией как фактор развития личности и основа непрерывного образования // Сибирский педагогический журнал. – 2012. – № 7. – С. 193–196.
2. Андреев, А.А. Педагогика высшей школы. Новый курс / А.А. Андреев. – М.: ММИЭИФП, 2002. – 264 с.
3. Ивушкина, Н.В. Автономизация процесса изучения иностранного языка в техническом вузе с использованием информационных и коммуникационных ресурсов интернета // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2014. – № 11. – С. 88–90.
4. Fuchs, M. Focus on grammar [Electronic resource]: Intermediate level: the interactive multimedia program for learners of English / M. Fuchs, M. Bonner. – Electronic data and program. – New York: Longman, s. a. – 1 CD-ROM. – (Longman Grammar Series).
5. Агабекян, И.П. Английский для технических вузов: учеб. / И.П. Агабекян, П.И. Коваленко. – Ростов н/Д: Феникс, 2012. – 320 с.
6. Иванов, С.С. Английский язык: учеб. пособие / С.С. Иванов, Е.В. Волкова, Е.Н. Лебедева [и др.]; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2011. – 101 с.
7. Сафонова, В.В. Культуроведение в системе современного языкового образования // Иностранные языки в школе. – 2001. – № 3. – С. 17–24.
8. Сафонова, В.В. Социокультурный подход в обучении иностранным языкам как специальности: дис. ... д-ра. пед. наук: 13.00.02 / Сафонова Виктория Викторовна. – М., 1992. – 528 с.
9. Машбиц, Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения / Е.И. Машбиц. – М.: Педагогика, 1988. – 152 с.
10. Рубцов, В.В. Компьютер в школе (опыт, проблемы и перспективы): вступит. ст. // Вильямс Р. Компьютеры в школе / Р. Вильямс, К. Маклин. – М.: Прогресс, 1988. – С. 5–20.
11. Сердюков, П.І. Технологія розробки комп'ютерних програм з іноземних мов / П.І. Сердюков. – Київ: Ленвіт, 1996. – 108 с.

## Организация учебной деятельности студентов по подготовке и выполнению лабораторных работ по физике

Е.В. Полицинский<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Юргинский технологический институт Национального исследовательского Томского политехнического университета, Юрга, Россия

Получено 02.12.2016 / Отредактировано 04.09.2017 / Опубликовано 31.12.2017

#### Аннотация

На основе анализа достоинств и недостатков методик по проведению лабораторного практикума по физике, собственного практического опыта, описана и обоснована методика активизации учебной деятельности студентов технического вуза в лаборатории физики на основе задачного подхода. Показана целесообразность использования системы специально подобранных и разработанных заданий и задач на выделенных этапах, интерактивных моделей, что способствует повышению результатов обучения.

**Ключевые слова:** лабораторные работы по физике, методика активизации учебной деятельности, студенты, интерактивные модели, задачи и задания.

**Key words:** laboratory work in physics, methods of activation of educational activity of the students, interactive models, objectives and tasks.

Курс общей физики является базовой, фундаментальной дисциплиной для будущих специалистов технических направлений подготовки, без качественного усвоения, которого невозможно стать компетентным, отвечающим современным требованиям инженером. Кроме того, физика как учебный предмет обладает максимальными возможностями по формированию не только профессиональных, но и личностных качеств будущих специалистов, и главное – научного типа мышления, являющегося универсальным, обеспечивающим объективность результата в любой деятельности и непосредственно связанного с творчеством. Поэтому в обучении студентов технических направлений подготовки данному предмету необходимо уделять особое внимание.

Традиционными при обучении физике в вузе являются следующие формы обу-

чения: лекции, семинары, практические занятия по решению задач, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов. При этом обучение физике тесно связывается с применением физического эксперимента, как демонстрационного, так и лабораторного. Особое место в общей системе подготовки бакалавров, специалистов и магистров в вузе отводится лабораторному физическому практикуму. Физический практикум является неотъемлемой частью курса физики и играет главную роль в ознакомлении студентов с экспериментальными основами физических законов, явлений и процессов, в привитии им навыков самостоятельной подготовки и проведения физического эксперимента.

Среди ведущих дидактических целей лабораторных работ:



Е.В. Полицинский

- наблюдение, экспериментальное подтверждение и проверку существенных теоретических положений (законов, зависимостей);
- определение физических констант, характеристик веществ и процессов;
- изучение устройства и принципа действия физических установок.

Ключевая роль экспериментальной составляющей в методике обучения физике доказана в многочисленных работах как отечественных, так и зарубежных [1-4] ученых.

На лабораторных занятиях формируются экспериментальные навыки и умения, эффективно решаются вопросы интеграции знаний, универсальных интеллектуальных и практических навыков и умений, формируется комплекс профессиональных и личностных качеств обучающихся, таких как активность, самостоятельность, аккуратность, умение аналитически мыслить, переносить усвоенные способы действий в новые ситуации и т.д.

Наиболее распространенным методом организации работы в лаборатории физики является циклическое выполнение студентами лабораторных работ. Бригады, как правило, состоящие из двух студентов выполняют разные по содержанию, но одной тематики лабораторные работы согласно определенного преподавателем графика. Однако при такой организации работы возникает ряд трудностей, в частности: темы лабораторных работ, как правило, не совпадают с изученным ранее студентами материалом; совместное выполнение работ усложняет контроль самостоятельности работы каждого студента.

Среди наиболее существенных недостатков готовности первокурсников к успешной работе в лаборатории физики является недостаточный уровень сформированности у них экспериментальных навыков и умений. Среди причин – репродуктивный характер их деятельности по выполнению учебного эксперимента на уроках физике в школе, заключающийся в измерениях и вычислениях по готовым формулам и максимально подро-

ным описаниям. Достаточно часто имеет место формальный подход к проведению лабораторных работ и в вузе, когда на передний план выходят требования преподавателя сдать вовремя аккуратный оформленный отчет по лабораторной работе, с результатами, совпадающими с результатами, полученными преподавателем.

Как показывает практика, традиционный метод проведения лабораторных занятий в вузе по готовым методическим указаниям приводит к тому, что, студент, строго следуя инструкции, может благополучно выполнить работу, так и не осознав ни сути проведенного эксперимента, ни физики работы. Отмеченные выше проблемы усугубляются резким сокращением в настоящее время аудиторного времени на изучение физики в техническом вузе, в том числе и на лабораторный практикум.

Выход видится в поиске и практической реализации новых подходов к организации и проведению занятий в лаборатории общей физики.

Так, Ю.Ф. Свириденко, В.П. Кунцов, Н.Н. Мартынич реализуют проблемный метод обучения при проведении лабораторных занятий. При этом они проводят подготовительную работу со студентами, знакомя их с правилами коллективной мыслительной деятельности, формируют подгруппы по первичному обсуждению проблемы, обеспечивают участие всех студентов в обсуждении этой проблемы [5].

При такой организации занятий в лаборатории физики студенты получают только задания, а пути их выполнения они находят сами и самостоятельно проводят все этапы исследования – собирают установку, проводят измерения, обрабатывают результаты и так далее. Однако этот метод в таком виде может быть использован лишь в индивидуальной работе с сильными студентами. Но элементам этого метода необходимо обучать всех студентов. Например, предложить определить возможные способы косвенного измерения какой-либо величины, само-

стоятельно указать необходимые приборы и способы проведения измерений.

В методической литературе в качестве существенного недостатка обучения физике в вузе отмечается несогласованность проведения лекционных, практических и лабораторных занятий [6]. В.В. Светозаровым, Ю.В. Светозаровым была предложена устраняющая данный недостаток методика, в которой организационной формой обучения является комплексное занятие, на котором в едином цикле совмещаются изучение теории с лабораторным практикумом. Для проведения таких занятий авторы предложили использовать часы семинарских и лабораторных занятий, а лекции проводить обычным порядком. На совмещенном занятии теория прорабатывается в режиме повторения, закрепления и углубления знаний. Эксперимент включается на занятии для выдвижения гипотез, наблюдения физических явлений и процессов, подтверждения законов и проводится вместе с изучением теории и решением физических задач. При очевидных достоинствах данной методики имеются и недостатки, среди которых непригодность большинства лабораторий к проведению таких комплексных занятий. Сами авторы среди недостатков отмечают: дефицит посадочных мест, слабый контроль подготовки студентов к занятию, необходимость коллективной работы на одной установке, что приводит к тому, что более активный студент подавляет инициативу товарищей [6].

Принцип совмещения лабораторной работы и практического занятия предложен в качестве основы при проведении лабораторного практикума В.С. Звоновым, А.С. Поляковым, В.Н. Скребовым, А.И. Трубилко. Такие совмещенные занятия проводятся после прочтения полного цикла лекций по соответствующему разделу физики. Длительность такого занятия составляет шесть часов, поэтому появляется возможность организации самостоятельной работы студентов, в которой отсутствует временной разрыв между

выдачей, выполнением и контролем задания, индивидуализируется работа обучаемых, происходит смена информационного обучения студентов деятельным обучением [7].

Особого внимания на наш взгляд заслуживают исследования, связанные с различными аспектами использования задач в процессе проведения лабораторных занятий [7-9]. Так, К.П. Кортнев и Н.Н. Шушарина предлагают подход, при котором в процессе подготовки к выполнению лабораторной работы, кроме изучения теоретического материала и методики выполнения работы, студент решает, несколько специально подобранных задач. Задачи имеют исследовательский характер и подобраны так, чтобы подвести студента к решению экспериментальной задачи, рассматриваемой в данной лабораторной работе.

По мнению авторов, данная методика позволяет сократить имеющийся разрыв между решением задач и лабораторным практикумом, а также формирует у студентов исследовательские навыки. Перед выполнением лабораторных работ студенту предлагается решить три задачи:

- первая задача, с относительно стандартным условием, в ней вводится понятие объекта, его свойства, то есть модель, которая в дальнейшем используется в лабораторной работе;
- вторая задача более высокого уровня сложности, она занимает промежуточное место между тренировочными и творческими задачами;
- третья задача, самая сложная, творческого характера. Ее решение плавно переходит в экспериментальное исследование, проводимое в рамках лабораторной работы [9].

Таким образом, от моделирования физических процессов, которое осуществляется при решении задач, студент переходит к экспериментальному исследованию, в котором на практике проверяется справедливость модельных представлений, выявляются связи между физическими явлениями, величинами и параметрами.



Но на решение теоретических задач во время лабораторных занятий затрачивается время, отведенное для экспериментальной работы, что недопустимо в условиях дефицита аудиторного времени, выделенного на лабораторные работы.

Можно выделить наиболее распространенную структуру выполнения лабораторных работ по физике состоящую из четырех последовательных этапов: предварительная подготовка; выполнение экспериментальной части; составление краткого отчета, включающего обработку результатов эксперимента, оценку погрешностей, запись результатов и выводов; защита лабораторной работы.

Е.В. Ермаковой разработана методика проведения лабораторных занятий по курсу общей физики с использованием задачного метода, предполагающая выделение задач-сопровождений как средства повышения уровня прочности знаний, их выбор, определение места, функции на лабораторных занятиях; разработана структура методических описаний к лабораторным занятиям с использованием задач [10].

Задачи-сопровождения – задачи, ориентированные на понимание сущности лабораторной работы, приближенные как можно ближе к реальной практической деятельности на лабораторном занятии. Это задачи, в процессе решения которых предполагается выявление физической сущности объектов, явлений (процессов) лабораторной работы, их взаимосвязи и взаимодействия.

Учитывая, что деятельность студентов на лабораторном занятии состоит из четырех основных действий, задачи-сопровождения можно разделить на следующие основные группы: задачи по предварительной подготовке к лабораторной работе; задачи по проведению эксперимента; по обработке результатов; задачи контроля и самоконтроля [9].

Среди задач по предварительной подготовке: задачи, позволяющие подойти к изучаемому явлению, помогающие вскрыть исследуемые закономерности;

задачи на воспроизведение или получение расчетной формулы; задачи, на объяснение явлений и процессов, наблюдаемых в ходе работы. То есть это качественные или простые расчетные задачи, не занимающие много времени на занятии, к тому же они могут быть выполнены студентом самостоятельно дома при подготовке к занятию.

Опираясь на научно-методическую литературу, собственные исследования и личный опыт работы, можно утверждать о заметном повышении результатов учебной деятельности студентов в лаборатории физики при систематическом использовании задачного подхода в процессе подготовки и проведения лабораторных работ. Такая работа должна начинаться уже на вводном занятии. При рассмотрении элементов теории погрешностей студентам предлагаются специально разработанные задания по отработке методов расчета абсолютной погрешности, правильной записи ответа, работе с графиками [11]. Уже на следующем занятии – «Измерительный практикум» формируется целый комплекс практических навыков и умений, студентам предлагаются разноуровневые задачи. Например, *определить плотность тела, используя штангенциркуль и весы* (студенты получают тела правильной геометрической формы из разных материалов). Разработанные задачи-сопровождения по предварительной подготовке к лабораторной работе и задачи контроля и самоконтроля [11] студенты решают самостоятельно при подготовке к выполнению и защите работ, что позволяет эффективно использовать аудиторное время.

Приведем примеры заданий и задач, используемых в процессе подготовки, выполнения и защиты лабораторной работы «Определение отношения теплоемкостей для воздуха методом Клемана-Дезорма».

#### На этапе подготовке к работе:

1. Какой процесс называют адиабатным? Приведите примеры.
2. Что такое степени свободы, какие

они бывают, от чего зависит их число у молекул газа?

3. Запишите и прокомментируйте уравнение Пуассона. Как определяется показатель адиабаты через теплоемкости? Через число степеней свободы? В данной работе?

4. На чем основан метод Клемана-Дезорма? В чем его сущность?

5. Что представляет собой воздух? Каким должен быть показатель адиабаты для воздуха при нормальных условиях?

#### На этапе проведения эксперимента:

1. Как влияет объем баллона на показатель адиабаты?

2. Почему  $h_1$  устанавливается не сразу после того, как накачивают воздух в баллон?

#### На этапе обработки результатов эксперимента:

1. Каковы причины отклонения экспериментального значения показателя адиабаты от теоретического? Каков физический механизм этих причин?

#### Задачи для контроля и самоконтроля:

1. Каково должно быть по классической теории отношение  $\gamma$  для аргона, азота, углекислого газа?

2. Вычислить: удельные теплоемкости смеси газов состоящего из 10 г водорода и 14 г азота; показатель адиабаты для смеси газов, содержащей 8 г гелия и 2 г водорода.

3. При нормальных условиях некоторый газ имеет удельный объем  $0,7 \text{ м}^3/\text{кг}$ . Определить удельные теплоемкости этого газа. Что это за газ?

Широкие возможности при выполнении физического лабораторного эксперимента дает использование компьютерной техники.

Из личного практического опыта работы следует, что для достижения более высоких результатов обучения, реальный физический лабораторный практикум по определенным разделам физики целесообразно дополнить компьютерным моделированием тех лабораторных работ, выполнение которых в реальном режиме либо затруднительно, либо требует моделирования, позволяющего лучше понять

суть физических процессов (электромагнетизм, элементы квантовой, атомной и ядерной физики). Отметим, именно дополнить, а не заменить лабораторный эксперимент. Хотя имеются исследования, в которых приводятся более высокие результаты обучения у студентов, использующих компьютерное моделирование в сравнении со студентами, использующими реальное лабораторное оборудование при решении одних и тех же экспериментальных задач [12], нельзя отказываться от «живого» эксперимента в пользу виртуального. Студенты должны уметь работать с реальными физическими приборами, собирать экспериментальные установки, пользоваться измерительными приборами.

Лабораторный практикум полезно и целесообразно дополнить работой с интерактивными компьютерными моделями, поскольку такие модели часто позволяют обеспечить необходимую наглядность сложных физических явлений и процессов, которой невозможно добиться, используя стандартное лабораторное оборудование.

Самыми полезными являются динамические интерактивные модели, поскольку они позволяют поддерживать многие важные этапы учебного исследования. Они могут быть использованы, чтобы [13]:

- проводить наблюдение, классификацию и обобщение фактов, в том числе замечать сходство и закономерности результатов;
- проводить интерпретацию данных;
- давать объяснение наблюдаемым явлениям и выдвигать гипотезы;
- планировать модельный эксперимент для проверки гипотезы и проводить его;
- делать выводы и заключения на основе проведенных исследований.

Можно выделить динамические интерактивные модели, предназначенные для демонстраций, исследования, конструирования, интерактивные тренажеры и интерактивные задачи. Весь спектр интерактивных моделей по всем основным

разделам физики содержится в сборнике интерактивных материалов для мультимедийной поддержки занятий по физике [14], который успешно используется в работе со студентами на всех видах занятий (лекции, практические и лабораторные занятия), а также с учащимися старших классов средней школы.

Дополнительно разработан и успешно используется электронный учебно-методический комплекс «Лабораторный практикум по физике» [11]. Комплекс содержит два электронных пособия, в которых приведены описания лабораторных работ и методические указания по их выполнению по всем основным разделам курса общей физики, которые используются в лаборатории физики в ЮТИ ТПУ. К каждой лабораторной работе составлены (или подобраны) задания и задачи, которые разбиты на три блока: Блок I. Вопросы и задачи-сопровождения на этапе подготовки к работе. Блок II. Вопросы и задачи-сопровождения на этапе проведения эксперимента и обработки результатов эксперимента. Блок III. Вопросы и задачи для контроля и самоконтроля.

Кроме того, комплекс содержит: лекции по физике по всему курсу общей физики; справочники; интерактивные материалы для мультимедийной поддержки лабораторного практикума (интерактивные рисунки, модели, лабораторные стенды); виртуальные лабораторные работы для диагностики и формирования элементарных экспериментальных навыков и умений.

Все материалы комплекса подвергнуты глубокой технической переработке: содержат контекстное меню, активные ссылки в содержании (оглавлении), интегрированы в общие электронные оболочки. Для этого использованы программы: iSpring 7, Adobe Acrobat XI Pro, FlippingBook Publisher Professional, AutoPlay Menu Builder и другие. Данные технические решения обеспечивают удобство в их использовании в аудитории и дома, позволяют существенно экономить время для перехода к необходимому

пункту оглавления, поиску необходимого материала, любую часть документа можно распечатать и использовать в бумажном виде. Для использования материалов комплекса, в частности интерактивных моделей не требуется, что существенно, подключения ПК к сети ИНТЕРНЕТ.

Описанная выше методика подготовки и проведения лабораторных работ является составляющей технологии подготовки студентов по физике на основе опережающей самостоятельной работы, которая включает методику активизации познавательной деятельности студентов на лекциях по физике [15], методику обучения студентов решению задач по физике на основе деятельностного подхода [16, 17].

Для оценки эффективности методики проведения лабораторного практикума студенты экспериментальной (48 студентов) и контрольных групп (60 студентов) распределялись по трем выделенным уровням знаний, навыков и умений, необходимых для планирования, проведения эксперимента и обработки его результатов. При этом использовались тестирование и устный опрос, привлекались не работающие в данных группах преподаватели. Для обработки результатов эксперимента использовался метод применения критерия  $\chi^2$ , разработанный К. Пирсоном [18]. На начальном этапе  $\chi^2_n = 0,244$ . При уровне значимости  $\alpha = 0,05$  критическое значение статистики для числа степеней свободы  $L-1 = 2$  оказывается равным  $\chi^2_{кр} = 5,99$ . То есть студенты в начале эксперимента имели одинаковый уровень знаний, умений и навыков (табл. 1).

На завершающем этапе (в конце второго семестра изучения физики) студенты экспериментальных групп демонстрировали более высокие результаты  $\chi^2_k = 7,81$  при  $\chi^2_{кр} = 5,99$ , что позволяет признать описанную выше методику более эффективной в сравнении с традиционной.

Таблица 1. Распределение студентов контрольных и экспериментальных групп по уровням знаний, навыков и умений

Уровни	Количество студентов на начальном этапе		Количество студентов на завершающем этапе	
	Контрольная группа	Экспериментальная группа	Контрольная группа	Экспериментальная группа
1	16	12	15	4
2	31	27	33	25
3	13	9	12	19

#### ЛИТЕРАТУРА

- Hirvonen, P.E. Physics student teachers' ideas about the objectives of practical work / P.E. Hirvonen, J. Viiri. // Science & Education. – 2002. – Vol. 11, Iss. 3. – P. 305–316.
- Hofstein, A. The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century [Electronic resource] / A. Hofstein, V.N. Lunetta // Science Education. – 2004. – Vol. 88, Iss. 1. – P. 28–54. – Tit. screen (accessed: 29.11.2017). – DOI: 10.1002/sce.10106
- Ojediran, I.A. Impact of laboratory-based instructional intervention on the learning outcomes of low performing senior secondary students in physics [Electronic resource] / I.A. Ojediran, D.I. Oludipe, O.J. Ehindero // Creative Education. – 2014. – Vol. 5, №4. – P. 197–206. – Tit. screen (accessed: 29.11.2017). – DOI: 10.4236/ce.2014.54029
- Trumper, R. The Physics laboratory – A historical overview and future perspectives // Science & Education. – 2003. – Vol. 12, Iss. 7. – P. 645–670.
- Свириденко, Ю.Ф. Применение проблемного метода обучения в лабораторном практикуме по физике [Электронный ресурс] / Ю.Ф. Свириденко, В.П. Кунцов, Н.Н. Мартынич // Ключевые проблемы современной науки – 2010: материалы конф. – Прага: Руснаука, 2010. – URL: [http://www.rusnauka.com/12\\_KPSN\\_2010/Pedagogica/62538.doc.htm](http://www.rusnauka.com/12_KPSN_2010/Pedagogica/62538.doc.htm), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 29.11.2017).



6. Светозаров, В.В. Опыт экспериментально-теоретических занятий и проблема высокого качества фундаментального образования / В.В. Светозаров, Ю.В. Светозаров // Физическое образование в вузах. – 1998. – Т.4, № 4. – С. 30–35.
7. Звонов, В.С. Метод активизации индивидуальной работы на лабораторно-практических занятиях по физике / В.С. Звонов [и др.] // Физика в системе современного образования (ФССО-01): тез. докл. 6 Междунар. конф, Ярославль, 28–31 мая 2001 г. – Ярославль: ЯГПУ, 2001. – Т. 1. – С. 68.
8. Ермакова, Е.В. Задачи при подготовке к лабораторным занятиям по физике в педагогическом вузе [Электронный ресурс] // Концепт. – 2013. – № 3. – С. 66–70. – URL: <http://e-koncept.ru/2013/13058.htm>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 29.11.2017).
9. Корнев, К.П. Сочетание в обучении решения задач и лабораторного практикума / К.П. Корнев, Н.Н. Шушарина // Современные методы физико-математических наук: сб. тр. междунар. конф., Орел, 9–14 окт. 2006 г. – Орел: ОГУ, 2006. – Т. 3. – С. 281–284.
10. Ермакова, Е.В. Организация и проведение лабораторных занятий по курсу общей физики в педагогических вузах с использованием задачного метода: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Ермакова Елена Владимировна. – Челябинск, 2003. – 232 с.
11. Полицинский, Е.В. Лабораторный практикум по физике [Электронный ресурс]: электрон. учеб.-метод. комплекс / Е.В. Полицинский, Е.П. Теслева, Э.Г. Соболева – Юрга: ЮТИ, 2016. – Электрон. дан. (453 Мб).
12. When learning about the real world is better done virtually: A study of substituting computer simulations for laboratory equipment [Electronic resource] / N.D. Finkelstein, W.K. Adams, C.J. Keller, P.B. Kohl, K.K. Perkins, N.S. Podolefsky, S. Reid // Physical Review Special Topics – Physics Education Research. – 2005. – Vol. 1, Iss. 1. – P. 010103-1–010103-8. – Tit. screen (accessed: 29.11.2017). – DOI: 10.1103/PhysRevSTPER.1.010103
13. Баяндин, Д.В. Динамические интерактивные модели для поддержки познавательной деятельности учащихся // Вестник ПГПУ. Сер.: ИКТ в образовании. – 2009. – Вып. 5. – С. 30–44.
14. Полицинский, Е.В. Сборник интерактивных материалов для мультимедийной поддержки занятий по физике [Электронный ресурс] / Е.В. Полицинский. – Юрга: ЮТИ, 2013. – Электрон. дан. (2,92 Гб).
15. Полицинский, Е.В. Методика активизации познавательной деятельности студентов на лекциях по физике // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2012. – Вып. 4 (8) – С. 123–127.
16. Полицинский, Е.В. Методика обучения решению задач по физике: реализация деятельностного подхода в процессе обучения школьников и студентов решению физических задач: моногр. / Е.В. Полицинский. – Саарбрюккен: LAP Lambert Acad. Publ., 2012. – 274 с.
17. Полицинский, Е.В. Задачи и задания по физике. Методы решения задач и организация деятельности по их решению: учеб. пособие / Е.В. Полицинский, Е.П. Теслева, Е.А. Румбешта. – Томск: ТПУ, 2011 – 483 с.
18. Новиков, Д.А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи) / Д.А. Новиков. – М.: МЗ-Пресс, 2004. – 67 с.

## Анализ трудоустройства выпускников вузов по укрупненным группам специальностей

Д.Ю. Баскакова<sup>1</sup>, О.Ю. Белаш<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия

Получено 24.10.2017 / Отредактировано 19.12.2017 / Опубликовано 31.12.2017

### Аннотация

**В статье анализируются показатели трудоустройства выпускников вузов Санкт-Петербурга по укрупненным группам специальностей. Исследование позволяет выявить группы специальностей с наиболее успешным трудоустройством выпускников, а также распределение вузов в каждой укрупненной группе специальностей по успешности трудоустройства выпускников.**

**Ключевые слова:** выпускники вузов, доля трудоустройства, средняя заработная плата, укрупненные группы специальностей.

**Key words:** graduates, percentage of employment, average salary, enlarged groups of professions.

### Методика анализа трудоустройства выпускников вузов

Актуальность и особую значимость как для учебных заведений, так и для страны в целом представляет анализ трудоустройства молодых специалистов – выпускников вузов. В настоящее время в Российской Федерации наиболее полным и достоверным источником в оценке трудоустройства выпускников вузов является Портал мониторинга трудоустройства выпускников (основанный на статистических данных Пенсионного фонда Российской Федерации) [1]. Основные показатели оценки трудоустройства молодых специалистов на Портале – доля трудоустроенных выпускников и уровень их заработной платы. Навигация Портала позволяет проанализировать данные в разрезе субъектов Российской Федерации, образовательных организаций, специальностей и направлений подготовки.

Данные для мониторинга предоставляются Пенсионным фондом Российской Федерации, Рособrnадзором и образо-

вательными организациями. Результатом третьего мониторинга трудоустройства выпускников вузов являются обработанные данные о более 1 млн. 267 тысяч выпускников 2015 года по итогам их трудоустройства в 2016 году [2]. Таким образом, информация о трудоустройстве выпускников появляется в открытом доступе с задержкой в 2 года: первый год производится непосредственно мониторинг – анализируются данные об отчислениях с заработной платы выпускников вузов, поступающие в Пенсионный фонд; во второй год производится обработка данных и их подготовка к представлению на Портале.

Основываясь на данных Портала мониторинга трудоустройства выпускников, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» провел сравнительное исследование по трудоустройству молодых специалистов вузов Санкт-Петербурга по наиболее распространенным укрупненным группам специальностей. В результате, были



Д.Ю. Баскакова



О.Ю. Белаш