

УДК 378.147.53
ББК 74.58:22.3

Нина Максимовна Павлуцкая,
кандидат педагогических наук, доцент,
Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления
(670013, Россия, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40 в)
e-mail: novolodsky@mail.ru

Разноуровневые лабораторные работы как средство формирования общекультурных компетенций при обучении физике бакалавров технических направлений подготовки

Переход отечественного высшего образования на многоуровневую систему подготовки требует поиска таких педагогических технологий, которые помогут в полной мере учесть индивидуальные способности студента, позволят ему стать субъектом образовательного процесса, а также сформировать у бакалавров общекультурные компетенции. Следовательно, аудиторные занятия можно и нужно организовывать таким образом, чтобы на них закладывались, формировались и развивались необходимые компетенции.

В этом плане большое значение имеет организация и проведение разноуровневых лабораторных работ, учитывающих индивидуальные способности бакалавров, способствующих повышению мотивации изучения предмета, формирующих элементы научной деятельности, позволяющих формировать и развивать общекультурные компетенции бакалавров. Использование на практике таких лабораторных работ способствует повышению мотивации изучения предмета, приводит к формированию элементов научной деятельности и значимо в плане развития общекультурных компетенций, а также профориентационной подготовки бакалавров.

Автором отмечаются преимущества использования такого вида познавательной деятельности, как высокая степень активности и самостоятельности студентов при выполнении эксперимента, выработка умений и навыков обработки результатов наблюдений и измерений с использованием не только обычных средств, но и новых информационных технологий. В данной статье рассматривается возможность использования разноуровневых лабораторных работ как средства формирования общекультурных компетенций бакалавров, а также приводятся примеры заданий различных уровней сложности, используемые в практике преподавания автора, которые позволяют студентам не только самостоятельно выбирать этот уровень, исходя из степени своей подготовки по теме, но и повышать мотивацию обучения.

Ключевые слова: общекультурные компетенции, разноуровневые лабораторные работы, учет индивидуальных особенностей бакалавров, мотивация, формирование элементов научной деятельности.

Nina Maximovna Pavlutskaya,
Candidate of Pedagogy, Associate Professor,
East-Siberian State University of Technology and Management
(40 b Klyuchevskaya St., Ulan-Ude, Russia, 670013)
e-mail: novolodsky@mail.ru

Multilevel Laboratory Works as a Form of Common Cultural Competence Formation at Physics Teaching of Bachelors of Technical Training Areas

The transition of the national higher education in a multi-level training system requires searching of such pedagogical techniques that will help to take into account the individual student's abilities in the full extent, also will allow to become a subject of educational process, as well as to form bachelors' common cultural competence. Consequently, classes can and have to be organized in the way that all necessary competence should be founded, formed and developed there.

In this context, the organization and carrying out multi-level laboratory works is of a great importance, it takes into account the individual abilities of bachelors, enhances motivation of studying the subject, forms the elements of scientific activity, allows generating and developing bachelors' common cultural competence. The practical use of such laboratory works helps to increase the motivation of studying the subject, leads to the formation of elements of scientific activity, which is significant in developing of cultural competence, as well as career-oriented training of bachelors.

The author notes the advantages of using this type of cognitive activity, such as a high degree of activity and independence of students while carrying out the experiment, the development of skills and abilities for the analysis of observations and measurements using not only conventional means but also new information technologies. This article discusses the opportunity of using multi-level laboratory work for creating common cultural competencies of bachelors, and also there are examples of different complexity level tasks used in the teaching practice by the author, that allow students not only to choose the level, based on the extent of their training on the topic, but also to increase the motivation of learning.

Keywords: common cultural competence, multi-level laboratory works, individual abilities of bachelors, motivation, formation of scientific activity elements.

Переход отечественного высшего образования на многоуровневую систему подготовки требует поиска таких педагогических технологий, которые помогут в полной мере учесть индивидуальные способности студента, позволят ему стать субъектом образовательного процесса, а также успешно проявить себя в учебной, учебно-исследовательской, научно-исследовательской деятельности, сформировать у бакалавров общекультурные компетенции, сформулированные в ФГОС ВО нового поколения[1].

Это становится особенно актуальным, так как к высшему профессиональному образованию на сегодняшний день предъявляются следующие требования:

- усиление информационной и творческой составляющих в современных видах профессиональной деятельности;
- конкретизация задач для каждого специалиста вместо однотипности и взаимозаменяемости работников;
- возрастание роли компетентности специалиста (обладание определенными способностями), а не его квалификации.

Важность этих требований обусловлена тем, что в последнее время растет роль гибких краткосрочных проектов и коллективов, а это, в свою очередь, приводит к необходимости использования временного состава коллектива вместо постоянного кадрового. Кроме того, постепенно исчезают рабочие места, на которых специалисты востребованы в течение всей жизни, разрушается профессиональная замкнутость, изменяются профессионально-важные качества, востребованные на рынке труда.

Кроме того, в последнее время высшее профессиональное образование утрачивает ориентировку на единственную дальнейшую специализацию бакалавров. А современное содержание и методика подготовки бакалавров в технических вузах не в полной мере отвечает вышеописанным требованиям.

Следовательно, возникает необходимость организации учебной деятельности студентов таким образом, чтобы она отвечала их интересам, что может быть обеспечено повышением качества используемых в профессиональном образовании технологий и методик как традиционных, так и инновационных, а также разработкой учебно-методических материалов, позволяющих наиболее эффективно организовать самостоятельную работу студентов.

Более того, учет данных требований и его индивидуальных особенностей позволит выпускнику вуза, с одной стороны, повысить продуктивность профессиональной деятельности

за счет научного анализа технологических знаний, процессов, объектов труда, а с другой стороны, станет условием развития технического мышления и культуры, исследовательских знаний и умений.

В этом плане большое значение имеет организация и проведение разноуровневых лабораторных работ, учитывающих индивидуальные способности бакалавров, что, в свою очередь, способствует повышению мотивации изучения предмета, приводит к формированию элементов научной деятельности и значимо в плане развития общекультурных компетенций, а также профориентационной подготовки бакалавров.

То есть аудиторные занятия можно и нужно организовывать таким образом, чтобы на них закладывались, формировались и развивались необходимые компетенции.

Ни для кого не является секретом то, что из-за индивидуальных особенностей на выполнение одной и той же лабораторной работы по физике разным учащимся требуется различное время. В связи с этим мы предлагаем проводить разноуровневые лабораторные работы, которые позволяют формировать общекультурные компетенции у бакалавров. Причем, уровень сложности студент вправе выбирать самостоятельно, в зависимости от уровня подготовки, обучаемости и индивидуального темпа усвоения материала. Необходимо отметить, что оцениваются уровни по-разному: минимальные баллы (в нашем случае – 6 баллов) студент получает за выполнение задания первого (базового) уровня, максимальные (10 баллов) – за задания третьего (высокого) уровня.

Несомненными преимуществами использования такого вида познавательной деятельности являются высокая степень активности и самостоятельности студентов при выполнении эксперимента, выработка умений и навыков обработки результатов наблюдений и измерений с использованием не только обычных средств, но и новых информационных технологий.

Так, например, первый (базовый) уровень содержит задание, выполнение которого пошагово прописано в ходе работы. То есть те варианты лабораторных работ, которые обычно выполняются студентами по физике, являются заданиями 1 уровня. Обычно в ходе работы очень подробно описывается последовательность действий, которые требуется произвести для определения той или иной физической величины, предлагается таблица, заполняемая результатами измерений и расчетов, а также

содержатся ссылки на формулы, позволяющие произвести необходимые расчеты.

Второй (повышенный) уровень содержит задания по определению тех или иных величин, на которые нет явного указания в ходе работы, однако требуемые формулы содержатся в теоретической части. Таким образом, студент будет вынужден самостоятельно найти ту или иную формулу для расчетов и произвести все нужные измерения. Приведем пример такого задания. В лабораторной работе «Определение скорости полета «пули» баллистическим методом с помощью унифилярного подвеса» оно может выглядеть следующим образом:

«2 уровень»

Используя данные, полученные в ходе эксперимента, рассчитайте момент инерции маятника с грузами и постоянную кручения k [3, с. 9].

Третий (высокий) уровень сложности содержит задания исследовательского характера. При этом необходимо помнить, что продуктом исследования является субъективно новое знание, следовательно, данный материал может быть вынесен для самостоятельного изучения студентами в ходе выполнения лабораторной работы, что особенно актуально в связи с резким сокращением аудиторных часов и увеличением доли СРС. После выполнения такого исследования студент подходит к проработке учебного материала осознанно, так как он в процессе получения субъективно нового знания проникается открытием. Функция преподавателя на занятии сводится к дозированной помощи для корректировки действий бакалавров.

Примером такого задания может служить та же самая лабораторная работа, и выглядеть оно может так:

«3 уровень»

Исследуйте зависимость между периодом колебания маятника и моментом инерции маятника с грузами» [3, с. 9].

Мы предлагаем студентам для выполнения задания высокого уровня сложности в соответствии с логикой научного познания выделить **объект и предмет**, а также сформулировать **гипотезу** проводимого исследования, достоверность которой ими будет проверяться в ходе выполнения работы.

Кроме того, название лабораторной работы меняется. Например, с «Проверки закона Брюстера» на «Исследование явления поляризации света». Таким образом, меняется не просто название, а смещаются акценты учебно-познавательной деятельности бакалавров.

Приведем пример выполнения исследовательской работы.

Исследование Эффекта Холла в полупроводниках

Объект исследования – электрические свойства полупроводников.

Предмет исследования – эффект Холла.

Гипотеза: в образце полупроводника, по которому идет ток, помещенный в поперечное магнитное поле, возникает ЭДС Холла, линейно зависящая от индукции магнитного поля.

Цель работы: определить значение эффекта Холла при изменении величины и направления тока через объект исследования (датчик Холла) и концентрацию носителей заряда.

Задачи, решаемые при выполнении данной работы: определить постоянную Холла, рассчитать концентрацию носителей тока в n -Ge.

Методы, применяемые в работе: теоретический, экспериментальный, графический, аналитический.

Приборы и материалы: установка для изучения эффекта Холла в полупроводниках.

Далее следует краткая теория, из которой должно быть ясно, каким способом исследуется зависимость тех или иных величин, а результаты измерений заносятся в таблицу. Для нашего примера это табл. 1.

Таблица 1

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| $t, ^\circ\text{C}$ | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 |
| T, K | 327 | 373 | 423 | 473 | 523 | 573 | 623 | 673 | 723 | 773 |
| ϵ, mV | 0,08 | 0,88 | 1,28 | 1,62 | 1,95 | 2,28 | 2,63 | 3,02 | 3,45 | 3,94 |
| σT^4 | 617 | 1080 | 1820 | 2840 | 4250 | 6130 | 8560 | 11630 | 15480 | 20250 |
| $\lambda_{\text{max}} \cdot 10^{-6}$ | 8,97 | 7,77 | 6,85 | 6,12 | 5,54 | 5,05 | 4,65 | 4,3 | 4,0 | 3,74 |

После чего по полученным экспериментальным данным либо с помощью программы ExcellWord, либо вручную строятся графики зависимости, например, ЭДС и энергетической светимости тела от абсолютной температуры.

В заключении работы бакалаврами делается вывод о том, как ЭДС и энергетическая светимость тела зависят от абсолютной температуры, исходя их табличных данных и из графиков этих зависимостей.

Таким образом, третий (высокий) уровень сложности включает бакалавров в исследовательскую деятельность, является результативным способом формирования общекультурных компетенций и позволяет развить такие умения и навыки, как:

- самостоятельность мышления;
- умение ставить и решать проблемы с использованием знаний из различных областей;
- умение выдвигать гипотезу, прогнозировать результаты;

- умение критически относиться к полученным результатам, проверять гипотезу, делать выводы;

- владение различными методами исследования (наблюдение, эксперимент, анализ и синтез);

- умение осознанного самостоятельного изучения теоретического материала.

В заключение хотелось бы отметить, что использование в практике преподавания разноуровневых лабораторных работ позволяет не только учитывать индивидуальные способности студентов, но и повышать мотивацию обучения бакалавров, а также увеличивать степень активности и самостоятельности студентов при выполнении эксперимента, вырабатывать умения и навыки обработки результатов наблюдений и измерений с использованием не только обычных средств, но и новых информационных технологий, развивать исследовательские навыки.

Список литературы

1. Акимов С. С. Методическая система обучения основам научных исследований бакалавров технологического образования: дис. ... канд. пед. наук. СПб., 2006. 227 с.
2. Гороховатский Ю. А. Новые информационные технологии как способ включения учащихся в учебно-исследовательскую деятельность // Применение новых информационно-коммуникационных технологий в преподавании. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2001. С. 52–72.
3. Павлуцкая Н. М. Определение скорости полета “пули” баллистическим методом с помощью унифилярного подвеса. Методические указания / Н. М. Павлуцкая, Э. Ч. Дарибазарон. Улан-Удэ, ВСГУТУ. 2014. 10 с.
4. Читаева О. Б. Структура государственных образовательных стандартов второго поколения // Профессиональное образование. Приложение «Педагогическая наука – практике. Новые исследования». 2005. № 1. С.17–25.

Источники

5. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования. Уровень высшего образования. Бакалавриат (для различных направлений подготовки) [Электронный ресурс]. URL: <http://regulation.gov.ru/project/3650.html> (дата обращения: 10.12.2013).

References

1. Akimov S. S. Metodicheskaja sistema obuchenija osnovam nauchnyh issledovanij bakalavrov tehnologicheskogo obrazovanija: dis. ... kand. ped. nauk. SPb., 2006. 227 s.
2. Gorohovatskij Ju. A. Novye informacionnye tehnologii kak sposob vkljuchenija uchashhihsja v uchebno-issledovatel'skuju dejatel'nost' // Primenenie novyh informacionno-kommunikacionnyh tehnologij v prepodavanii. SPb.: Izd-vo RGPU im. A. I. Gercena, 2001. С. 52–72.
3. Pavluckaja N. M. Opredelenie skorosti poleta “puli” ballisticheskim metodom s pomoshh'ju unifikarnogo podvesa. Metodicheskie ukazanija / N. M. Pavluckaja, Je. Ch. Daribazaron. Ulan-Udje, VSGUTU. 2014. 10 s.
4. Chitaeva O. B. Struktura gosudarstvennyh obrazovatel'nyh standartov vtorogo pokolenija // Professional'noe obrazovanie. Prilozhenie «Pedagogicheskaja nauka – praktike. Novye issledovanija». 2005. № 1. S.17–25.

Istochniki

5. Federal'nye gosudarstvennye obrazovatel'nye standarty vysshego obrazovanija. Uroven' vysshego obrazovanija. Bakalavriat (dlja razlichnyh napravlenij podgotovki) [Jelektronnyj resurs]. URL: <http://regulation.gov.ru/project/3650.html> (data obrashhenija: 10.12.2013).

Статья поступила в редакцию 15.09.2014