

УДК 53:378.6.041

Ткачева Татьяна Михайловна, канд. физ.-мат. наук, доц.,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., tmtkach@rambler.ru

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ФИЗИКЕ И САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Аннотация. Рассмотрена организация лабораторного практикума кафедрой физики МАДИ. Приведены учебные цели и ожидаемые результаты работы студентов в лаборатории. На основе результатов социологического опроса показано отношение студентов к самостоятельной работе, в том числе к самостоятельной работе в лаборатории. Подтверждено, что самостоятельная и осознанная работа в лабораторном практикуме усиливает мотивацию к обучению физике и мотивацию к достижению успеха. Отмечено, что работа в лабораторном практикуме позволяет усилить практическую составляющую и профессиональную направленность обучения в техническом университете.

Ключевые слова: лабораторные работы, самостоятельная работа, мотивация к изучению физики, мотивация к достижению успеха.

Tkacheva Tat'jana M., Ph. D., associate professor,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, tmtkach@rambler.ru

LABORATORY WORKSHOP ON PHYSICS AND SELF-WORK OF STUDENTS

Abstract. The organization of a laboratory workshop by the MADI Department of Physics is considered. The educational goals and expected results of the work of students in the laboratory are given. Based on the results of the sociological survey, the attitude of students towards their self-work is shown, including their self-work in the laboratory. It is confirmed that independent and conscious work in the laboratory strengthens the motivation to learn physics and motivation to achieve success. It is noted that the work in the laboratory makes it possible to strengthen the practical component and the professional orientation of the training at the Technical University.

Key words: work in a laboratory, self-work, motivation for studying physics, motivation for success.

Введение

Включение лабораторных работ в структуру дисциплины «Физика» обусловлено необходимостью соблюдения функциональной полноты

при изучении физики, соединения экспериментальных работ и теоретического материала, подтвержденного примерами из техники, требованиями структурного единства содержания образования, научного подхода к обучению. Лабораторные работы – это система организации познавательной, практической и самостоятельной деятельности студентов, которая формирует готовность к самообразованию [1].

Лабораторный практикум, являясь важной частью обучения физике, включает в себя профессионально направленные задания, помогающие развитию и формированию практических навыков исследовательской работы, логического мышления, тренирующие математические навыки, необходимые для вычислений [2]. Все эти навыки и умения нужны будущему инженеру в его дальнейшей профессиональной деятельности.

Учебные цели лабораторного практикума по физике состоят в следующем:

- формирование социальных, организаторских, коммуникативных, этических компетенций учащихся;
- обучение учащихся общению и работе в команде;
- составление дидактически структурированных рекомендаций по проведению лабораторных работ;
- планирование использования дидактически структурированных технических средств, включая электронные технические средства;
- осознание значения межличностных отношений для целей обучения, а также культурных различий между людьми;
- обучение учащихся правилам безопасности в лаборатории, а также осознанию ответственности за создаваемую инженерами технику с точки зрения социальных и экологических последствий.
- приобретение и адекватное использование профессиональных и личностных компетенций, соблюдение правил охраны труда, безопасности и охраны окружающей среды.

Теоретические и эмпирические аспекты лабораторной работы позволяют соединять знания по физике и технические системы, существующие в реальном пространстве [3]. Многие лабораторные работы имеют свои исторические корни и повторяют классические эксперименты (например, изучение явления электромагнитной индукции), что выявляет историческое и культурное значение лабораторных работ для изучения физики. Кроме того, в ходе подготовки к выполнению лабораторной работы преподаватели знакомят студентов с биографическими данными основоположников физических идей.

Проведение лабораторных работ

Перед началом работы в лаборатории преподаватель проверяет знания по соответствующим разделам физики, включая необходимые знания по выполнению конкретной лабораторной работы. На кафедре физики МАДИ к традиционной форме контроля выполнения лабораторных работ (письменный отчет, устный опрос) добавлено решение задач по теме лабораторной работы. Знание предмета позволяет учащемуся адекватно и самостоятельно реагировать на спонтанно возникающие новые проблемы в ходе подготовки и выполнения лабораторной работы. Все эти формы контроля учитываются балльно-рейтинговой системой, которая побуждает учащихся систематически работать в течение всего семестра [4]. Благодаря введению балльно-рейтинговой системы (БРС) формируется мотивация к достижению положительного результата, который учитывается в конце семестра при выставлении оценок за экзамен.

Выполнение лабораторной работы может включать как выполнение опытов под руководством преподавателя, так и постановку самостоятельных экспериментов. Нарастание сложности действий и понимания различных ступеней выполняемой лабораторной работы должно соответствовать нарастанию сложности изучаемого материала [5].

Часовой фонд лабораторного практикума по общей физике в МАДИ колеблется от 1 зачетной единицы для некоторых направлений подготовки бакалавров техники и технологии (18 часов – в аудитории, 18 часов – самостоятельная работа) до 4 зачетных единиц для направлений подготовки специалистов (72 (90) часа – в аудитории, 72 (54) часа – самостоятельная работа).

Студенты МАДИ с энтузиазмом участвуют в модернизации лабораторных работ, так как доля самостоятельности в этом случае выше, чем при выполнении работы в соответствии с методическими указаниями. Под руководством преподавателя студенты участвуют в изменении состава изучаемых материалов или оборудования. Например, при изучении вязкого трения жидкостей методом Стокса по инициативе студентов к стальным шарикам добавили шарики из полистирола, а касторовое масло заменили глицерином. Контрольные измерения коэффициента вязкости после замены шариков студенты проделали самостоятельно и очень тщательно, перепроверили несколько раз. Результатом такого участия студентов в оснащении лабораторного практикума с упором на самостоятельную работу является усиление мотивации к изучению физики.

При выполнении лабораторной работы студенты группируются в команды по два-три человека. Работа в команде позволяет сформировать социальную и коммуникативную компетенции, умение работать коллективно. Лабораторные работы являются для студентов (особенно для первокурсников) первым опытом коллективной работы, которая формирует способы общения, мышления, действия. Часто такая коллективная работа выступает как средство развития индивидуальности, выявляя черты лидера или исполнителя.

Еще одним важным аспектом совместной работы студентов в команде является возможность контактирования с представителями

разных национальностей: в МАДИ учатся студенты из Вьетнама, Китая, Монголии, Нигерии, Шри-Ланки и других стран, а также студенты из ближнего зарубежья – бывших советских республик. Контакты со студентами-иностранцами составляют интеркультурные аспекты выполнения лабораторной работы (например, преодоление языковых барьеров и разрешение различных повседневных ситуаций: помощь при подготовке и во время отчета и др.).

Лабораторные работы – элемент самостоятельной работы (результаты социологического опроса)

Составление и представление отчета по лабораторной работе требуют от студентов рационального использования элементов устной речи и умения организовать презентацию своей работы. Преподаватели кафедры проводили социологическое исследование предпочтений студентов по форме подготовки к лабораторной работе, отчета о выполнении, а также об отношении студентов к самостоятельной работе. Как уже было сказано выше, для освоения изучаемой темы необходимо затратить до 50% всего времени на выполнение лабораторной работы в аудитории и столько же времени требуется потратить на самостоятельную работу.

В результате выяснилось, что до 76% студентов предпочитают готовиться заранее, представляя отчет в письменной форме (выборка составила 318 человек из 16 групп 1-го курса набора 2015/2016 учебного года). Затраты на самостоятельную работу эти студенты оценили как 3...4 часа в день (62%) и более 5 часов в день (17%). В качестве трудностей во время выполнения лабораторной работы были названы следующие: отсутствие цели и понимания вопросов (35%), отсутствие мотивации (5%), недостаток учебной литературы (17%) и отсутствие внимания преподавателей (53%).

Анкетирование студентов 2-го курса (набор 2016/2017 учебного года) выявил некоторые отличия от предыдущих наборов студентов: только 41% студентов готовится систематически к лабораторным работам, как к выполнению (составление конспекта), так и к подготовке отчета.

Тем не менее, только 22% студентов ответили, что им не хватает времени на самостоятельную работу для подготовки к лабораторным работам по физике. Причины такой нехватки времени они объяснили большим объемом заданий по другим дисциплинам (63%), 21% студентов в качестве причины назвали семейные обстоятельства, 13% студентов считают, что основной причиной неуспеваемости по выполнению самостоятельной работы является отсутствие взаимопомощи со стороны однокурсников, а 9% назвали лень главным фактором своей неуспеваемости.

Вопрос о количестве часов, затрачиваемых на самостоятельную работу, поставил в тупик большинство студентов: лишь 12% назвали приемлемые цифры – от 2...3 часов ежедневно до 5 часов в неделю, причем они имели в виду все дисциплины, изучаемые по данному направлению подготовки. 56,5% студентов ответили, что не считали эти часы. Некоторые студенты давали фантастические ответы, например 530 часов в неделю, не дав себе труда вычислить количество часов за 7 дней (всего в неделе 168 часов) или просто игнорировали этот вопрос.

Работа студентов в лаборатории позволяет учащимся:

- осознать роль лабораторных работ для дальнейшей специализации в качестве инженера;
- научиться понимать, что любой эксперимент можно рассматривать как часть научного исследования;
- ознакомиться с разработкой плана проведения научно-исследовательских экспериментов (цепочка этапов проведения эксперимента такова: постановка проблемы – выдвижение гипотезы – собственно эксперимент – оценка результата);

- научиться применять основные формы письменных отчетов по лабораторным работам (отчет может содержать протокол измерений, протокол результатов, сообщение о результатах, технические заметки и т.д.);
- научиться применять основные формы устных сообщений о результатах лабораторных работ;
- соблюдать правила техники безопасности в лаборатории.

Выводы

1. Лабораторные работы по физике, проводимые кафедрой физики МАДИ с использованием традиционных и новых, интерактивных занятий обеспечивают самоопределение, социализацию студентов.
2. Теоретические и эмпирические аспекты лабораторной работы позволяют соединить знания по физике и технические системы и устройства, существующие в реальном пространстве.
3. Работа студентов и преподавателей в лабораторном практикуме дает преподавателям возможность изучать и учитывать психомоторные особенности обучения общей физике.
4. Во время работы в лаборатории формируются и проверяются навыки проведения эксперимента, анализа результатов и формулирования выводов.
5. Разнообразные возможности организации обучения в лабораторных условиях формируют и развивают мотивацию к изучению физики, а также усиливают мотивацию к достижению успеха.

Список литературы

1. Степанов, С.В. Лабораторный практикум по физике / С.В. Степанов, С.А. Смирнов; под ред. С.В. Степанова. – М.: Форум; Инфра-М, 2010. – 112 с.
2. Ткачева, Т.М. Практическая составляющая обучения в техническом вузе – основа компетентности будущего инженера /

Т.М. Ткачева, Н.Е. Кургаева // Инженерная педагогика. –
М.: МАДИ, 2013. – Вып. 15, т. 3. – С. 197–207.

3. Семенюк, Е.А. Организация лабораторного практикума при изучении физики в вузе / Е.А. Семенюк // Материалы междунар. науч. конф. «Педагогика: традиции и инновации». – Челябинск: Изд-во «Два комсомольца», 2011. – С. 87-89.

4. Юшко, Г.Н. Научно-дидактические основы организации самостоятельной работы студентов в условиях рейтинговой системы обучения: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Ростов. гос. ун-т. – Ростов н/Д., 2001. – 23 с.

5. Ткачева, Т.М. Практические и лабораторные занятия как средство развития проектно-целевого образования/ Т.М. Ткачева, Н.Е. Кургаева // Современные тенденции в науке и образовании: сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф.: в 5 ч. – М.: АР-Консалт, 2015. – С. 150–154.

References

1. Stepanov S.V., Smirnov S.A. *Laboratory praktikum po fizike* (Laboratory Workshop on Physics), Moscow, Forum, Infra-M, 2010, 112 p.

2. Tkacheva T.M., Kurgaeva N.E. *Inzhenernaja pedagogika*, Sbornik statej, Moscow, 2013, no. 15, vol. 3, pp. 197–207.

3. Semenuk E.A. *Materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii «Pedagogika: tradicii i innovacii»*, Chelyabinsk, 2011, pp. 87–89.

4. Ushko G.N. *Nauchno-didakticheskie osnovy organizacii samostojatel'noj raboty studentov v uslovijah rejtingovoj sistemy obuchenija* (The didactic principles of organization of independent work of students in conditions of rating system of training), Rostov on Don, 2001, 23 p.

5. Tkacheva T.M., Kurgaeva N.E. *Sovremennye tendencii v nauke i obrazovanii*, Sbornik statej, Moscow, LLC AR-Consult, 2015, pp. 150–154.