

**ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ФИЗИКЕ
В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

Е.Б. Дугинова

ФГБОУ ВО Кузбасский государственный технический университет им.
Т.Ф. Горбачева

В инженерных специальностях и направлениях подготовки физика играет одну из важных ролей на базовом уровне подготовки. На всех направлениях, кроме экономических, она изучается на первом – втором курсах в Кузбасском государственном техническом университете им. Т.Ф. Горбачева. На специалитете ей отведено 15 з.е. (2-4 семестры – 540 ч), на бакалавриате – 10 з.е. (2-3 семестры – 360 ч). Результаты ЕГЭ по физике принимаются как вступительные испытания.

Если рассматривать любой рабочий учебный план, то на физике базируются многие технические предметы (теоретическая механика, строительная физика, электротехника и др.) и формирование некоторых компетенций (ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата) тоже начинается с нее. В нашем вузе преподаванием физики занимаются преподаватели кафедры физики Факультета фундаментальной подготовки. Однако, хотя у каждого педагога свой подход к изучению дисциплины, но требования к ведению лабораторного практикума у всех едины. Сделано это умышленно, для того чтобы форма работы была унифицирована, и студенты могли закрывать свои долги любому педагогу. Вопрос получения и устранения задолженностей не тема данной работы.

В большей части направлений подготовки рабочим учебным планом предусмотрено выполнение 6 лабораторных работ за семестр для допуска к сдаче зачета или экзамена, т.е. к итоговому испытанию. Как и в любой лаборатории кафедры физики перед началом занятий необходимо провести инструктаж по технике безопасности, понятно, что основные этапы и моменты знают все начиная со школы, но не во всех школах были лабораторные установки и лабораторное оборудование.

Следующим этапом является разделение группы на бригады. Это делается из соображения, чтобы каждый студент мог участвовать в эксперименте, и чтобы преподаватель уделял внимание каждому на допуске (защите) к работе. В целом бригада состоит из 2-4 человек, где учитывается не только желание студентов, но и наличие лабораторного оборудования лаборатории. На этом организационные моменты закончены.

Первым этапом выполнения лабораторной работы является протокол-отчет. При подготовке к работе он помогает организовать лабораторную работу. Основными частями протокола являются:

- титул (он содержит название лабораторной работы, номер работы – аудитория, где выполняется, и номер по порядку);
- цель работы;
- приборы и принадлежности;
- схема или рисунок установки;
- расчетные формулы с пояснением всех входящих величин;
- пронумерованные и подписанные таблицы.

На этом протокол готов, в последствии он будет дополняться, и в итоге он станет отчетом.

Вторым этапом является получение допуска к лабораторной работе. Допуск состоит из подготовки ответов на теоретические вопросы к лабораторной работе и беседы по ним с преподавателем. В основном лабораторные работы идут после лекционного материала, и студенты могут пользоваться своей лекцией при подготовке к допуску. Но иногда такой возможности нет и обучающиеся готовятся с помощью методических рекомендации, подготовленных коллективом кафедры, или при помощи учебной литературы, указанной в рабочей программе дисциплины. Подготовка у студентов к допуску относится к самостоятельной работе и выполняется не в рамках аудиторных занятий. Опять же подготовка возможна в разном формате. Некоторым достаточно найти требуемый материал, прочитать его и выучить. А кому-то перед допуском необходимо составить конспект ответов на вопросы.

Допуск проходит в устной форме в бригаде [1]. Хотя, имея опыт работы в другом вузе [2], можно сказать, что эта форма имеет и плюсы, и минусы, как и любая другая. Студенты отвечают на вопросы, если они хорошо разобрались в теоретическом материале [3], то они могут быть допущены к проведению эксперимента. Перед снятием данных обучающиеся предварительно должны пояснить из каких частей (элементов) состоит схема или установка и рассказать из каких основных этапов выполнения состоит работа.

Следующий, но не менее важный этап, это выполнение работы – проведение эксперимента. К сожалению этот этап многим студентам дается тяжело, т.к. не у всех в рамках средней школы проводились лабораторные работы, а если образование было получено в рамках СПО, то предмета физики вообще могло не быть [4]. Основные проблемы, с которыми приходится сталкиваться на данном этапе:

- неумение пользоваться измерительными приборами, в том числе и линейкой;
- отсутствие знаний или недостаточные знания по определению цены деления прибора;
- неумение собирать электрическую цепь и чтение схем.

Результатом этого этапа является снятие измерений и заполнение таблиц прямыми измерениями непосредственно с помощью приборов.

После этого обучающиеся приступают к расчетам по формулам, написанным при подготовке отчета. Обязательным элементом отчета являются примеры выполняемых расчетов. При желании студенты могут написать в отчет все расчеты. Иногда это помогает найти ошибки, если они допущены. При необходимости в лабораторной работе строятся графики, что тоже является большой проблемой для обучающихся. Графики строятся на миллиметровой бумаге или с применением офисных программ.

Итоговой частью работы является написание вывода. На кафедре есть унифицированная форма вывода, которая состоит из нескольких основных вопросов, которые помогают завершить экспериментальное исследование. Обучающиеся в выводе отвечают на следующие вопросы: что изучали (явление, процесс, закон); каким способом (методом); что и как для этого измеряли; что считали, каким образом и с какой погрешностью; расхождение с теоретическими значениями, почему; закономерности и достоверность результатов.

На протяжении всей работы студентов курирует преподаватель. Они могут консультироваться по вопросам расчётов, построения графиков и написания вывода. Если работа сделана, сформулирован вывод и отклонения результатов указывают на достоверность расчётов, то работа считается выполненной и принятой. Некоторые работы могут выполняться за 2 академических часа, некоторые за 4 часа.

В целом проблемы, с которыми приходится сталкиваться преподавателям кафедры при проведении лабораторного практикума, схожи на разных направлениях подготовки. Нехватка лабораторных работ в школе влечёт за собой отсутствие необходимых знаний, умений и навыков для работы с лабораторным оборудованием в вузе. Эта проблема решается изучением необходимой литературы и отработкой практических навыков при работе с приборами. Проблема с построением графиков и неумением подбирать правильный масштаб из полученных данных решается многократным построением разных графиков к лабораторным работам. Основная проблема, которая присуща студентам, это неумение формулировать выводы по работе. В школе вывод формулировался, используя цель. В вузе вывод должен быть развернутым и показывать владение обучающегося материалом лабораторной работы (владеть современными методами решения физических задач и измерения параметров различных процессов в технических устройствах и системах). По мимо владения материалом, студенты должны уметь выражать законченную мысль, что является одной из целей курса (уметь самостоятельно анализировать физические явления, происходящие в природе и различных устройствах; самостоятельно работать со справочной литературой). Данная проблема решается поэтапной работой над выводом совместно

с преподавателем и в среднем к третьей-четвертой работе студенты уже сами могут формулировать вывод.

В целом 32 ч, отводимых на лабораторные работы в семестре, хватает для того, чтобы выполнить минимальное количество лабораторных работ. Некоторые студенты успевают сделать до 8 лабораторных работ за полгода. ТанDEM лекций, практических занятий и лабораторных работ по физике для инженерных специальностей формируют полный комплект знаний, умений и навыков, который отвечает за формирование компетенции, установленной программой бакалавриата (специалитета).

Список литературы

1. Завьялова О.С. Автоматизированный контроль подготовки обучающихся к лабораторному практикуму по физике. // MODERN SCIENCE. – 2022. – №6-4. – С.40-42.

2. Дугинова Е.Б. Особенности проведения лабораторного практикума по физике в первом семестре для непрофильных направлений подготовки в аграрном вузе. // Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы медицинской, биологической физики и информатики» / КемГМУ, Кемерово. – 2021. – С.211-215.

3. Новоселова М.В. О повышении эффективности лабораторного практикума по физике / Новоселова М.В., Измайлов В.В., Гусев А.Ф. // Материалы докладов научно-практической конференции «Актуальные проблемы качества образования в высшей школе». под редакцией В.Б. Петропавловской / Тверь. – 2021. С.112-118.

4. Смирнов В.В. Опыт организации лабораторного практикума по общей физике в астраханском государственном университете / Смирнов В.В., Стефанова Г.П., Алыкова О.М. // Материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием памяти проф. Н.М. Кожевникова «Физическое образование: от прошлого к будущему» / ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Санкт-Петербург. – 2017. – С.161-169.