

УДК 621.382

Г. А. Оборский, д-р техн. наук,
В.И. Ковальков, П.Т. Слободяник, кандидаты техн. наук

О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПРИ ИЗУЧЕНИИ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ

Анализируются трудности, возникающие при подготовке специалистов метрологической направленности. Приводятся рекомендации по совершенствованию технологии проведения лабораторных работ при исследовании современной измерительной техники.

Ключевые слова: метрология, лабораторные работы, тестирование.

G.A. Oborsky, ScD.,
V.I. Kovalkov, Ph.D., P.T. Slobodijnik, Ph.D.

ABOUT PERFECTION OF LABORATORY PRACTICAL WORK AT STUDY OF MODERN FACILITIES OF MEASURING

Difficulties, arising up at preparation of specialists of metrology orientation, are analysed. Led to recommendation on perfection of technology of realization of laboratory works at research of modern measuring technique.

Keywords: metrologia, laboratory works, testing.

Г. А. Оборский, д-р техн. наук,
В. И. Ковальков, П. Т. Слободяник, кандидаты техн. наук

ПРО ВДОСКОНАЛЕННЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ ПРИ ВИВЧЕННІ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ

Аналізуються труднощі, що виникають при підготовці фахівців метрологічної спрямованості. Наводяться рекомендації щодо вдосконалення технології проведення лабораторних робіт при дослідженні сучасної виміральної техніки.

Ключові слова: метрологія, лабораторні роботи, тестування.

Современный этап развития измерительной техники характеризуется быстрым внедрением средств измерения, выполняемых либо в виде специализированных приборов со встроенными микропроцессорами, либо на базе компьютеров, комплектуемых дополнительными платами аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования (АЦП и ЦАП). Уже налажен массовый выпуск не только зарубежными фирмами, но и отечественными производителями измерительных компонентов к персональным компьютерам, преобразующих их в настоящие лабораторные комплексы, заменяющие целый парк измерительных приборов [3, 5].

Все больше появляется "интеллектуальных" приборов, к примеру высокоточные пирометры и тепловизоры для бесконтактного измерения температур удаленных объектов, которые благодаря встроенным микропроцессорам обладают весьма широкими функциональными возможностями. Даже

простейшие по функциям измерительные преобразователи сейчас становятся все более "интеллектуальными".

Вышеперечисленные обстоятельства требуют нового подхода к учебному процессу и организации лабораторного практикума при подготовке студентов специальности "Метрология, сертификация и стандартизация". При этом должны учитываться, по меньшей мере, две такие возникающие проблемы:

уникальность и высокая стоимость современного измерительного оборудования исключают, как правило, возможность проведения лабораторных работ фронтальным методом;

"интеллектуальные" средства измерительной техники (СИТ) требуют и весьма интеллектуального обращения с ними после соответствующей серьезной теоретической подготовки студентов.

Поэтому проведение лабораторных работ по измерительной технике должно, по нашему мнению, включать следующие основные этапы:

© Оборский Г. А., Ковальков В.И.,
Слободяник П.Т., 2012

1. Тщательную предварительную теоретическую подготовку студентов, включающую не только проработку лекционного материала по конкретной теме, но и вопросов по смежным областям, связанным с грамотным использованием измерительного оборудования: программированием, компьютерной техникой, электроникой.

2. Добиться хорошего понимания сути физических явлений, использующихся в конкретном измерительном приборе, структурной схемы прибора и функций её блоков, назначения интерфейсных входов-выходов и органов управления оборудования.

3. Метрологическое опробование изучаемого прибора и ознакомление с особенностями его работы в различных режимах.

4. Непосредственное выполнение прибором основных измерений с обязательным усвоением правил оценки их точности и способов устранения влияния возможных источников погрешностей.

При подготовке специалистов метрологической направленности в методических разработках, кроме перечисленных выше этапов, особое внимание следует обратить на заключительный пятый этап: организацию и проведение поверки изучаемого измерительного прибора.

При самостоятельном выполнении полного объема лабораторной работы по исследованию только одного современного измерительного прибора может потребоваться от четырёх до десяти-двенадцати учебных часов в зависимости от его функциональной сложности и возможных режимов его работы. Соблюдение некоторых рекомендаций позволит не только существенно сократить время на выполнение лабораторных работ, но и избежать порчи дорогого измерительного оборудования.

Теоретическую проработку материала целесообразно проводить на предварительных практических занятиях с беглым повторением лекционного материала, используя наглядные пособия, плакаты и видеоролики. Следует, демонстрируя изучаемый измерительный прибор, подробно объяснить особенности его конструкции, назначение органов управления, разъёмов и комплектующих изделий. Заканчивать этот этап необхо-

димо обязательным тестовым контролем, при котором следует учитывать рекомендации, изложенные в наших работах [1, 4].

При выполнении следующих этапов необходимо максимально использовать имеющуюся техническую документацию на измерительный прибор: техническое описание, паспорт, инструкцию или руководство пользователя, прилагаемых к прибору. Следует отметить, что работа с технической документацией является повседневной практикой специалистов-метрологов, поэтому приобретение навыков работы с ней должно быть неотъемлемой частью лабораторного практикума по изучению средств измерения. Каждой бригаде студентов в обязательном порядке должен выделяться свой размноженный типографским способом либо с помощью ксерокса комплект такой технической документации. Желательно предоставлять студентам также электронные варианты технической документации и методических указаний по работе, которые могут эффективно ими использоваться для оформления протоколов и в дальнейшем при изучении других дисциплин по метрологии. Отчеты рекомендуется оформляться не только в виде обычных протоколов по лабораторной работе, но и как акты метрологической аттестации прибора, регламентируемым Госстандартом формам.

Проведение полноценной метрологической поверки в условиях учебных лабораторий ВУЗов обычно невозможно из-за отсутствия необходимого поверочного оборудования высокой точности, а также трудностей в обеспечении требуемых условий её проведения. Поэтому при постановке лабораторных работ необходимо проанализировать возможность имитирования или моделирования на компьютерах процесса поверки приборов. Это позволит решать поверочные задачи и получать практические навыки по проведению поверки различных типов измерительных приборов и грамотного оформления её результатов.

Отсутствие необходимого парка СИТ в ряде случаев может быть скомпенсировано компьютерным моделированием лабораторных работ по изучению измерительной техники. Эффективность таких работ во многом

зависит от возможностей используемых компьютерных программ. По нашему мнению, для подготовки студентов специальности "Метрология, сертификация и стандартизация" целесообразно использовать программный продукт Multisim [2]. По сравнению с другими компьютерными моделирующими программами она выгодно отличается интуитивно понятным интерфейсом, большой открытой библиотекой электронных элементов с характеристиками серийно выпускаемых изделий, не требует знаний по программированию и даёт хорошие практические навыки работы с реальными СИТ.

Организация лабораторного практикума с использованием компьютерных моделирующих и тестирующих программ на кафедрах Одесского национального политехнического университета показала хорошие результаты при подготовке студентов специальности "Метрология, сертификация и стандартизация". Она может быть полезной и при обучении студентов других специальностей.

Список использованной литературы

1. Оборский Г. А. Особенности рейтингового контроля уровня подготовки по техническим дисциплинам студентов метрологической направленности / Г. А. Оборский, В. И. Ковальков, А. П. Гнатюк // Труды Одесск.нац.политехн. ун-та. – Одесса: – Вып. 1(37). – 2012. – С. 25–29.

2. Карлачук В. И. Электронная лаборатория на IBM PC. Программа Electronics Workbench и ее применение / В. И. Карлачук – М.: Солон-Р, 1999. – 430 с.

3. Раннев Г. Г., Тарасенко А. П. Методы и средства измерений / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. – М.: Академия, 2008. – 360 с.

4. Ковальков В. И. О некоторых аспектах повышения эффективности тестового контроля знаний студентов по специальным дисциплинам / В. И. Ковальков, Г. А. Оборский // Труды 9-й Международной научно-технической конференции «Современные информационные и электронные технологии». – Одесса: СИЭТ. – 2008. – С. 130–134.

Получено 28.05.2012

References

1. Oborsky G. A. Features of rating control of level of preparation on technical disciplines of students of metrology orientation / G.A. Oborsky, V. I. Kovalkov, A.P. Gnatuk // Labours of the Odessa National Polytechnic University. – Odessa: – № 1(37). – 2012. – P. 25–29 [Russian].

2. Karlachuk V. I. Electronic laboratory on IBM PC. Program Electronics Workbench and her application / V. I. Karlachuk. – Moscow.: Солон-Р, 1999 [Russian].

3. Rannev G. G. Methods and facilities of measuring / G. G. Rannev, A. P. Tarasenko. – Moscow: Academy, 2008 [Russian].

4. Kovalkov V. I. About some aspects of increase of efficiency of test control of knowledge of students on the special disciplines / V. I. Kovalkov, G. A. Oborsky // Labours of the 9th International scientific and technical conference are "Modern information and electronic technologies". – Odessa: SIET. – 2008. – P. 130–134 [Russian].



Оборский
Геннадий Александрович,
д-р техн. наук, зав. каф.
металлорежущих станков,
метрологии и сертификации
Одесск. нац. политех. ун-та,
тел. (048) 734-8-302



Ковальков
Владимир Ильич,
к.т.н., доц. каф.
металлорежущих станков,
метрологии и сертификации
Одесск. нац. политех. ун-та,
e-mail bulkob&km.ru
м/т 3-8-0991717889



Слободяник
Петр Трохимович,
к.т.н., доц. каф.
металлорежущих станков,
метрологии и сертификации
Одесск. нац. политех. ун-та,
м/т 3-8-096-358-01-57