

Бабайлов Н.А., Блохин А.В., Аминев А.В., Медисон В.В.

Babailov N.A., Blokhin A.V., Aminev A.V., Medison V.V.

**ОПЫТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОАО «КОРПОРАЦИЯ  
ВСМПО-АВИСМА» И ВЕРХНЕСАЛДИНСКОГО  
ФИЛИАЛА УрФУ ПО ОРГАНИЗАЦИИ  
ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА**

**THE EXPERIENCE OF THE INTERACTIONS OF JSC  
VSMPO-AVISMA AND BRANCH OF URAL FEDERAL  
UNIVERSITY IN VERKHNYAYA SALDA IN THE  
ORGANIZATION OF LABORATORY PRACTICE**

*n.a.babailov@ustu.ru*

*ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»*

*г. Верхняя Салда*



*В работе представлены лаборатории филиала УрФУ в г.Верхняя Салда для организации лабораторного практикума с целью реализации образовательных программ для ОАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА».*

*The paper presents the laboratories in the branch of Ural Federal University in Verkhnyaya Salda for arrangement of the laboratory practice for realization of educational programs for JSC VSMPO-AVISMA Corporation.*

Филиал УрФУ в г.Верхняя Салда имеет многолетнее плодотворное сотрудничество мировым лидером производства титана – ОАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА», с которым Уральский федеральный университет в лице Верхнесалдинского филиала реализует совместные образовательные проекты.

С целью повышения качества подготовки специалистов для ОАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА» в филиале выполнен проект модернизации учебного процесса, в т.ч. капитальный ремонт учебных корпусов и оснащение лабораторий современным оборудованием (в рамках договоров о сотрудничестве за счет средств Корпорации в 2007–2008 годах и Программы развития УрФУ в 2011 году). Особое внимание партнеров было уделено внедрению в учебный процесс современных технических средств обучения на базе мультимедийных аудиторий и лингафонных классов, а также использование современного оборудования для организации лабораторного практикума, в т.ч. и виртуальных лабораторных работ.

В настоящее время лабораторный практикум в филиале по дисциплинам «Физика», «Химия», «Электротехника и электроника», «Материаловедение» организован для студентов, обучающихся по направлениям, востребованным в подразделениях ОАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА», в т.ч.: 150100 «Материаловедение и технологии материалов», 150400 «Металлургия», 151000 «Технологические машины и оборудование», 151900 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и др.

Лабораторный практикум обеспечен теоретическими материалами (учебными пособиями и методическими указаниями к выполнению лабораторных работ), разработанными преподавателями филиала.

**Лабораторный практикум по дисциплине «Физика»** реализуется в двух видах: натурном и виртуальном. Основной формат лабораторного практикума по физике – натуральный. Лабораторный комплекс по дисциплине «Физика» введен в эксплуатацию в 2008 году и включает в себя три лаборатории: механики, молекулярной физики и термодинамики (рис. 1, а, б) – 10 рабочих мест, позволяет проводить 12 лабораторных работ; электромагнитных явлений, волновой и квантовой оптики, физики твердого тела, ядерной физики (рис. 1, в, г) – 20 рабочих мест, позволяет проводить 23 лабораторные работы; виртуального лабораторного практикума.

Доцентом, к.т.н. О.Е. Кирилловым и старшим преподавателем А.В. Аминым подготовлено 12 методических указаний по выполнению лабораторных работ.



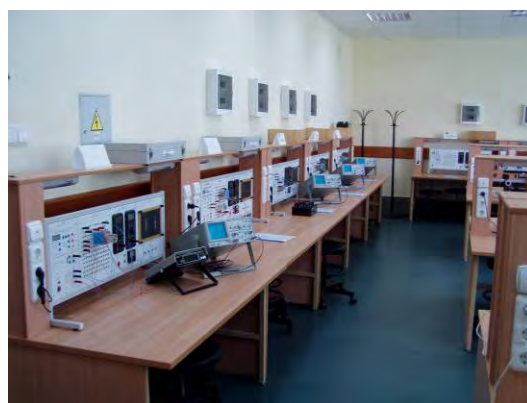
а



б



в



г

Рис. 1. Лаборатории физики филиала УрФУ в г. Верхняя Салда

Виртуальный лабораторный комплекс (разработанный на кафедре физики УрФУ) состоит из 10 рабочих мест, позволяет проводить 14 лабораторных работ, в т.ч.: исследование  $\alpha$ -распада радиоактивного изотопа плутония; определение длины волны света при помощи колец Ньютона; изучение магнитного поля Земли; изучение электрического сопротивления металлического проводника; определение плотности тел; определение вязкости жидкости; определение удельного заряда электрона; опытная проверка распределения Максвелла; изучение законов вращательного движения; изучение явления поляризации света; сложение электрических колебаний и др.

В настоящее время виртуальный лабораторный практикум является вспомогательным средством при изучении физики, он не может в полной мере заменить реальные лабораторные работы.

**Лабораторный практикум по дисциплинам «Химия» и «Физическая химия»** представлен по следующим разделам: «Неорганическая химия», «Термодинамика», «Химическая кинетика», «Физико-химия металлургических систем и процессов». Профессором, д.х.н. Шибановой Л.Н., подготовлены методические указания к выполнению 13 лабораторных работ.





*a*



*б*



*в*



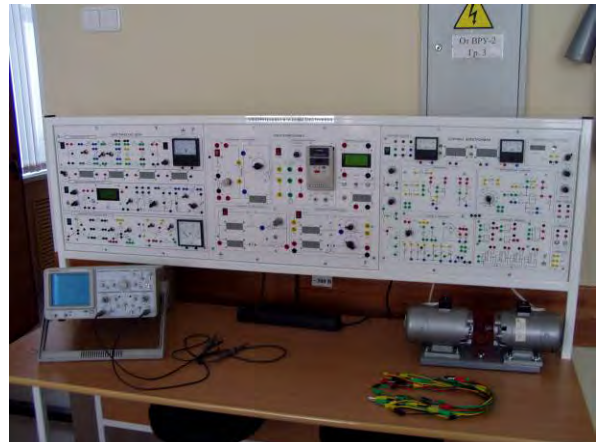
*г*

Рис. 2. Лаборатории химии (*a* и *б*) и физической химии (*в* и *г*)

**Лабораторный практикум по дисциплине «Электротехника и электроника»** организован на базе учебного оборудования «Электротехника и основы электроники» ЭТиОЭ-НК и ЭТиОЭ-МЗ-СР (рис. 3, *a*, *б*) и «Электрические измерения и основы метрологии» ЭИиОМ-СР, установленного в 2011 году



*a*



*б*

Рис. 3. Общий вид стандов «Электротехника и основы электроники»

Техническая основа лабораторного практикума – лабораторный стенд ЭТиОЭ-НК, который состоит из 20 модулей, электромашинного агрегата, цифрового фототахометра, цифрового измерителя мощности, ПЭВМ и программно-аппаратного комплекса (ППК) *Delta Profi*, используемого для измерения, отображения и обработки аналоговых сигналов, автоматизации проведения экспериментов. В состав модулей стенда входят: модули операционного усилителя, функционального генератора, ввода-вывода, генератора постоянного тока, логических элементов и триггеров, диодов, двигателя постоянного тока, два измерительных модуля и др.

ППК *Delta Profi* позволяют модернизировать существующие лабораторные работы и создавать новые. комплекс работает в режимах:

- *режим осциллограмм* предназначен для отображения осциллограмм мгновенных значений сигналов и измерения их параметров в режиме реального времени. Рабочая область программы в этом режиме содержит до 4 графиков и до 6 измерительных приборов (рис. 4, а);
- *режим зависимостей* предназначен для автоматического снятия функциональных зависимостей между значениями входных аналоговых сигналов и/или сигналов управления. Рабочая область – координатная сетка  $X - Y$ , на которой отображается до 4 зависимостей;
- *режим мнемосхем* предназначен для отображения схемы исследуемой цепи и показаний виртуальных измерительных приборов (рис. 4, б).

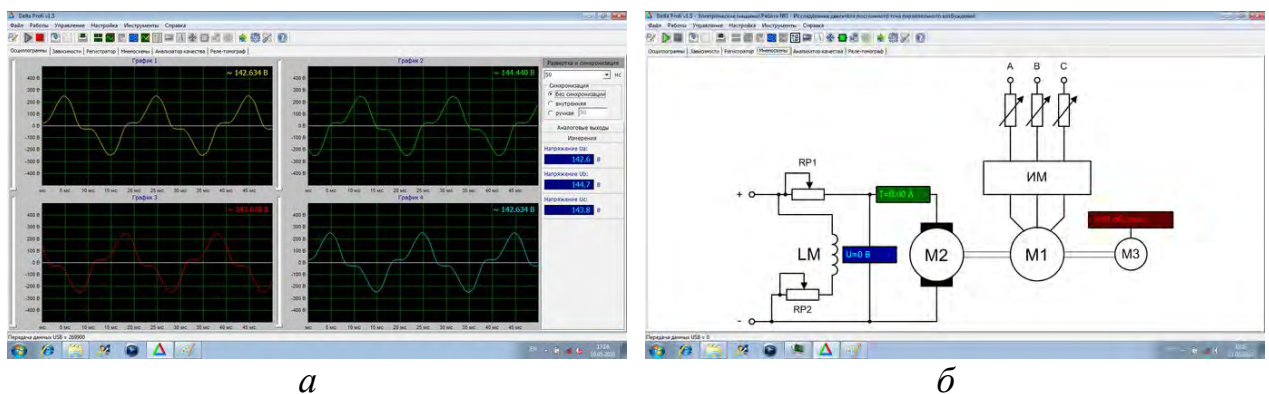


Рис. 4. Рабочая область ППК в режиме осциллограмм (а) и мнемосхем (б)

Практикум содержит три цикла: *электрические цепи* – цепи постоянного и переменного тока (линейные и нелинейные), трехфазные цепи, электроизмерительные приборы, цепи с последовательным и параллельным соединением, трехфазные цепи с соединением «звезда» и «треугольник»; *электромеханика* – работы с генераторами и двигателями постоянного и переменного токов; *электроника* – элементы и электронные устройства аналоговой и цифровой схемотехники: полупроводниковые диоды и транзисторы, однофазный выпрямитель, операционный усилитель,



логические элементы и триггеры на интегральных микросхемах, счетчики импульсов.

Профессором, д.т.н. А.В.Блохиным с соавторами подготовлены: 2 учебных пособия и 4 методических указания к лабораторным работам.

**Лабораторный практикум по дисциплине «Материаловедение»** позволяет проводить лабораторные работы по исследованию термической обработки на структуру и свойства металлов и сплавов, влиянию пластической деформации и рекристаллизации на свойства металлов, исследованию микро- и макроструктуры металлов и др.



*а*



*б*



*в*



*г*

Рис. 5. Лаборатория материаловедения

Лаборатория состоит из термического и микроскопного (рис. 5, *а* и *б*) залов, участка подготовки образцов (рис. 5, *в*), где установлено оборудование: лабораторные печи для нагрева образцов ПКЛ-1, 2-12; приборы для испытания твердости по Бриннелю, Роквеллу, Виккерсу, измерения микротвердости; комплексы подготовки образцов Struers, в т.ч. отрезной станок, прессы для заливки образцов и шлифовально-полировальные станки (рис. 5, *в*); металлографические микроскопы МЕТАМ РВ-21 для исследования микроструктур металлов и сплавов;

установка для нанесения покрытий электроискровым способом; прокатный стан. Доцентом, к.т.н. В.И.Голубевым подготовлены методические указания по выполнению 8 лабораторных работ.

В лаборатории материаловедения с 2008 года проводятся научно-исследовательские работы, в т.ч. и со студентами, по повышению стойкости режущего и штампового инструмента, используемого при обработке титановых сплавов, а также исследования свойств поверхности титановых сплавов.

**Лабораторный практикум по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»** организован на основе учебного оборудования «Эффективность и качество источников света», «Защита от ультрафиолетового излучения», «Исследование способов защиты от теплового излучения», «Электробезопасность в жилых и офисных помещениях», «Основы электробезопасности», поставленного в рамках Программы развития УрФУ в 2011 году.



а



б

Рис. 5. Лаборатория безопасности жизнедеятельности

Лаборатория безопасности жизнедеятельности имеет 7 рабочих мест и позволяет проводить 34 лабораторные работы. Модульность и унификация конструкции лабораторных стендов дает возможность модернизации и расширения их функциональных возможностей, что позволяет преподавателю составлять дополнительные лабораторные работы, комбинируя соединение нескольких лабораторных модулей.

**Выводы:** Филиал УрФУ в г. Верхняя Салда обладает современной материально-технической базой для реализации совместных с ОАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА» образовательных проектов, направленных на подготовку специалистов для наукоемкого титанового производства, в т.ч. лабораторным оборудованием для организации практических, лабораторных и студенческих научно-исследовательских работ.