

ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ СТУДЕНТОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ»

Жильцов А. П.

*ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный технический университет», Липецк, ул. Московская, д. 30, 398600,
e-mail: kaf-mo@stu.lipetsk.ru*

В статье рассмотрены условия, определяющие необходимость использования наряду с традиционным – модульно-компетентностного подхода к реализации последовательного лабораторного практикума. Рассмотрен конкретный пример реализации с использованием нового учебно-исследовательского комплекса. Показана возможность формирования профессиональных компетенций путем последовательного углубления в проблематике при проведении комплекса исследовательских лабораторных работ по блоку специальных дисциплин, методологически связанных общностью формируемых компетенций – знаний, умений и навыков. Лабораторный практикум рассмотрен и реализован с использованием различных интерактивных форм: ролевые игры, дискуссионные обсуждения, самостоятельная теоретическая проработка, выдвижение идеи, формирование доказательной базы, экспериментальная проверка выдвинутой гипотезы, коллективное обсуждение результатов экспериментов. Представленная методика проведения исследовательского лабораторного практикума реализована в учебном процессе при подготовке бакалавров по направлению «Технологические машины и оборудование» и профилю «Металлургические машины и оборудование».

Ключевые слова: компетентностно-модульный подход, исследовательский лабораторный практикум, интерактивные методы обучения.

INTERACTIVE METHODS IN LABORATORY TRAINING OF STUDENTS IN THE DIRECTION “TECHNOLOGICAL MACHINES AND EQUIPMENT”

Zhiltsov A. P.

Lipetsk State Technical University, 30 Moskovskaya St., Lipetsk 398600 Russia, e-mail: kaf-mo@stu.lipetsk.ru

The article considers the conditions which determine the necessity of applying the modular-competence approach together with the traditional one to research laboratory training. A concrete example of such training is considered with the use of a new educational and research complex. The article proves that it is possible to form professional competences through consecutive penetration into the problems during research laboratory training in special subjects methodologically connected by common acquired competences. The laboratory training is considered and applied through various interactive forms: role play, debate, theoretical self-study, contribution of ideas, offering argument, experimental check of hypothesis, joint discussion of the results obtained. The suggested methods of research laboratory training are practically employed in the educational process for training bachelors in the direction of training “Technological machines and equipment” and the profile of training “Metallurgical machines and equipment”.

Keywords: modular-competence approach, research laboratory training, interactive methods of teaching.

В условиях реализации компетентностного подхода в образовательном процессе не вызывает сомнений тот факт, что многогранное понятие «качество образования» при подготовке выпускников для эффективной практической деятельности определяется применением различных образовательных методик и, прежде всего, тех, которые позволяют активно включать обучающихся в учебный процесс, развивать их творческую самостоятельность на основе постановки и решения проблемных задач.

Неотъемлемой составной частью видов учебных занятий и одной из важнейших при подготовке будущих инженеров, бакалавров техники и технологии является лабораторный практикум. Именно лабораторный практикум позволяет реализовать воедино понятия

«знать», «уметь», «владеть навыками» при проведении экспериментальных исследований. Лабораторный практикум может реализоваться в традиционном формате.

Необходимо отметить, что, как правило, при использовании традиционного подхода в учебном процессе изучение материала в ходе лабораторных работ следует точно установленным указаниям и определяется методикой, направленной на иллюстрацию изученных понятий и представлений. Это – имитация исследования [4]. Подобная общепринятая практика широко используется в учебном процессе и направлена на усвоение и закрепление новых знаний при проведении практических и лабораторных занятий, но не обеспечивает в должной мере овладение компетенциями, способами деятельности и решения проблемных задач. В работе [4] приведена сравнительная характеристика модульно-компетентностного (МК) и традиционных подходов в образовательном процессе. Отмечается, что при использовании модульно-компетентностного подхода учащиеся сталкиваются с новыми явлениями, представлениями, идеями в лабораторных опытах, прежде чем они будут изложены на аудиторных семинарах. Разумеется, такой подход необходимо рассматривать и использовать в комплексе различных средств обучения (материальные, виртуальные, динамические, визуальные и т.п.) и способов реализации средств в учебном процессе [5].

В работе [1] предложен модульный принцип формирования профессиональных компетенций при изучении комплекса дисциплин, методологически связанных общностью профессиональных и дополнительных специальных компетенций применительно к направлению бакалавриата «Технологические машины и оборудование». При этом решается следующий комплекс задач:

- формирование у студентов знания и понимания физической сущности процессов и явлений в металлургическом (прокатном) производстве;
- развитие способностей к творческой исследовательской работе;
- умение применять в практике научных исследований различные экспериментальные методики;
- знание основ постановки экспериментов с применением различного исследовательского оборудования.

Для реализации поставленных задач в рамках профиля «Металлургические машины и оборудование» разработан и введен в учебный процесс учебно-исследовательский комплекс на базе лабораторного прокатного стана (рис. 1), с оригинальным программным обеспечением, который позволяет осуществлять практическую реализацию решения проблемных задач путем последовательного углубления в проблематику лабораторных исследований при изучении дисциплин:

- «Металлургические технологии и комплексы»;
- «Прокатное оборудование»;
- «Методы научных исследований» [2].

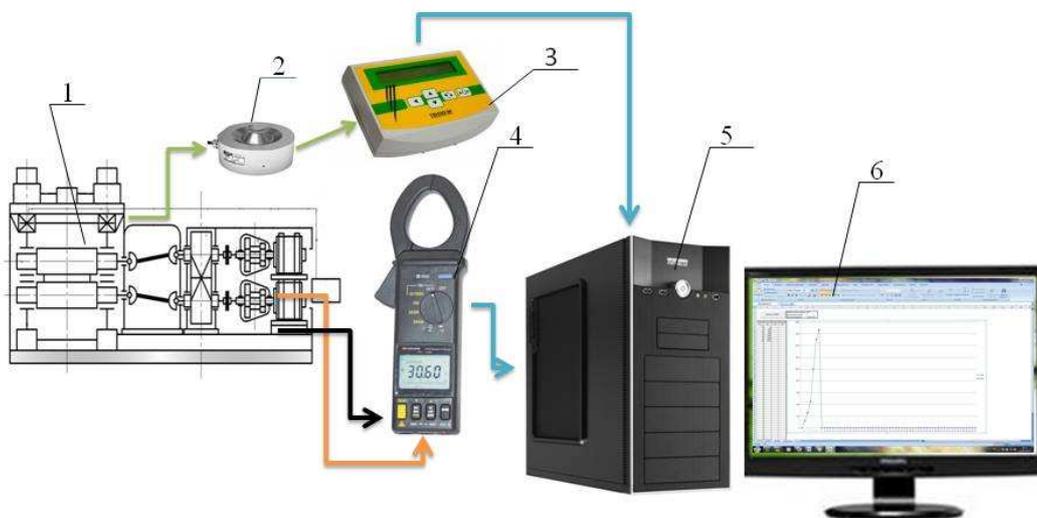


Рис. 1. Общая схема учебно-исследовательского комплекса

1 – лабораторно-прокатный стан, 2 – тензодатчик М70 К, 3 – весоизмерительный преобразователь ТВ-014, 4 – клещи-ваттметр АТК-2104, 5 – системный блок, 6 - монитор

Последовательное формирование компетенций (разумеется, наряду с вкладом других учебных дисциплин, не входящих в рассматриваемый блок) осуществляется при изучении курсов в соответствующих семестрах с проведением исследовательских лабораторных работ с постепенным расширением спектра знаний, умений и навыков на основе межпредметных связей рассматриваемых дисциплин.

Например:

- 1) «Исследование закономерностей деформации при прокатке» («Металлургические технологии и комплексы»);
- 2) «Исследование кинематических условий процесса прокатки» («Металлургические технологии и комплексы»);
- 3) «Определение и исследование энергосиловых параметров на прокатном стане» («Прокатное оборудование»);
- 4) «Исследование влияния энергосиловых параметров на упругие деформации и жесткость прокатной клетки» («Прокатное оборудование»);
- 5) «Тензометрические электронные устройства и их применение при определении и исследовании нагрузок в металлургических машинах» («Методы научных исследований»);

б) «Реализация полного факторного эксперимента по плану ПФЭ² при исследовании влияния конструктивно-технологических параметров на величину давления металла на валки при прокатке» («Методы научных исследований») и другие лабораторные исследовательские работы.

Возможности учебно-исследовательского комплекса (см. рис. 1) обеспечивают:

- предоставление студентам альтернативы выбора методики эксперимента, материала и размеров исходных заготовок, назначения технологических режимов при проведении исследования. Так, при проведении работ по блоку рассматриваемых дисциплин студент имеет возможность обоснованно выбрать план полнофакторного эксперимента (с двумя или тремя независимыми переменными), выбрать вид независимых переменных, спланировать и применить в исследовании различные технологические режимы по величине обжатий, скорости прокатки, технологическим смазкам и др.

- включение студентов в процесс активного обсуждения результатов экспериментальных лабораторных исследований. С этой целью в разработанном учебно-исследовательском комплексе предусмотрено применение интерактивной доски с выводом подготовленных в электронном виде результатов в виде графиков, таблиц, выводов. Это позволяет защиту работ проводить публично с активным включением студентов группы.

Лабораторные исследовательские работы проводятся, как правило, в форме ролевых игр с постановкой проблемных задач подгруппе студентов и каждому участнику. Например, в подгруппе из 3-х студентов: первый – «технолог», второй – «механик-наладчик», третий – «оператор УВМ (ПК)» (рис.2).

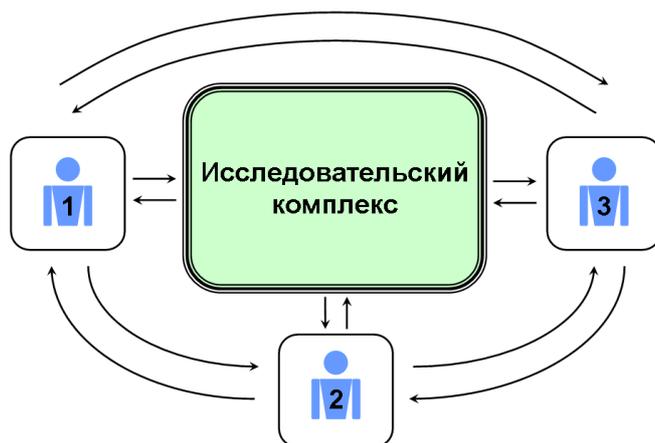
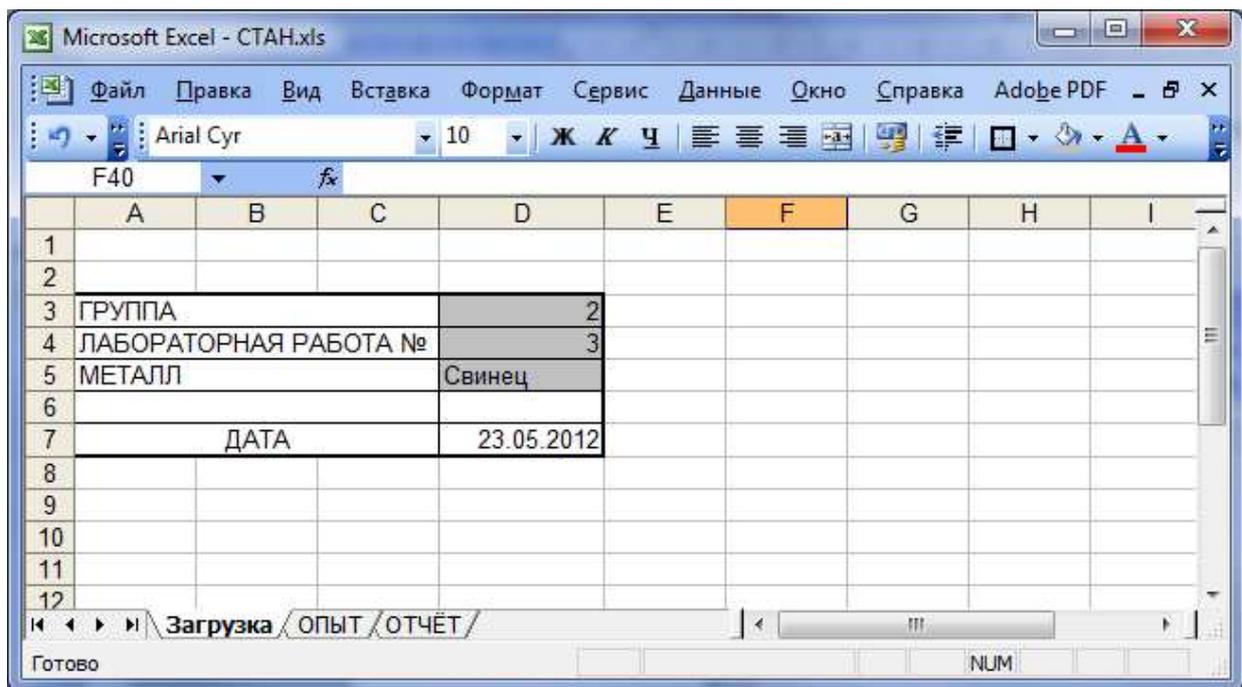


Рис. 2. Схема распределения студентов подгруппы по ролям при проведении лабораторного эксперимента

При этом в зависимости от поставленной задачи «технолог» назначает технологические режимы прокатки (обжатие, скорость), выбирает виды, размеры и материал заготовок (алюминий, медь, свинец), «механик» – настраивает (вместе с лаборантом) стан

для обеспечения прокатки, обеспечивает мониторинг состояния оборудования после каждого эксперимента, «оператор» – обеспечивает управление комплексом, запись и обработку экспериментальных данных, формирование и сохранение отчетов по экспериментам.

Для обеспечения работы «оператора» разработана оригинальная программа «СТАН» [3], позволяющая обрабатывать сигналы датчиков усилия и мощности прокатки, вырисовывать графики происходящих процессов в реальном времени, формировать и сохранять отчеты в табличном и графическом виде. В файле программы – 3 рабочих листа: «Загрузка» (рис. 3), «Опыт» (рис. 4) и «Отчет» (рис. 5).



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2									
3	ГРУППА			2					
4	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №			3					
5	МЕТАЛЛ			Свинец					
6									
7	ДАТА			23.05.2012					
8									
9									
10									
11									
12									

Рис. 3. Лист «Загрузка»

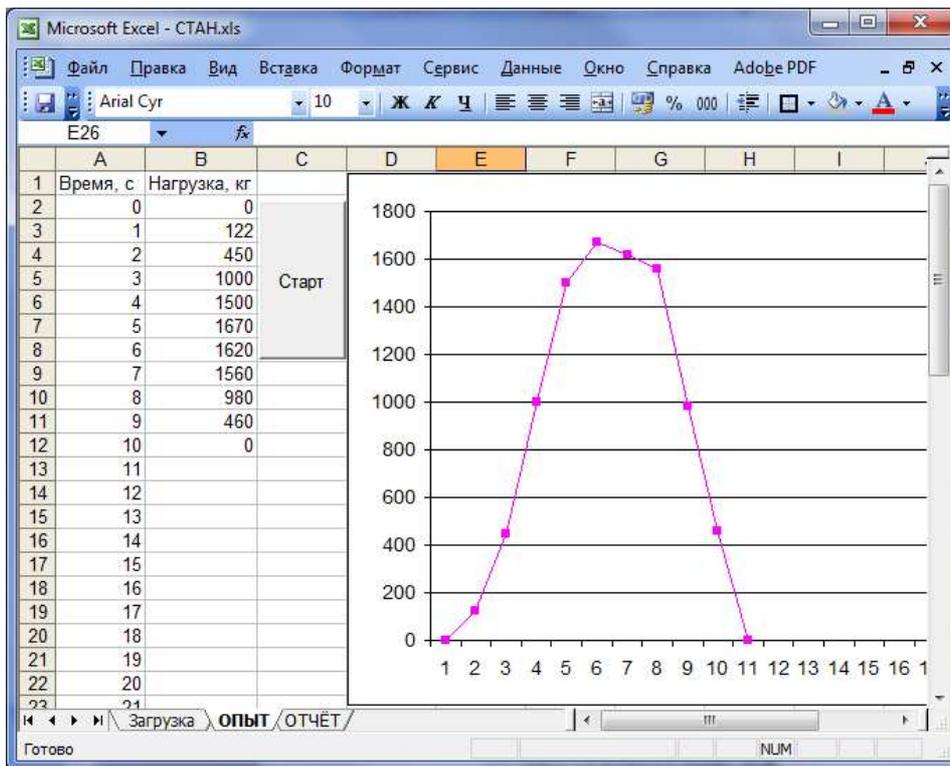


Рис. 4. Лист «ОПЫТ»

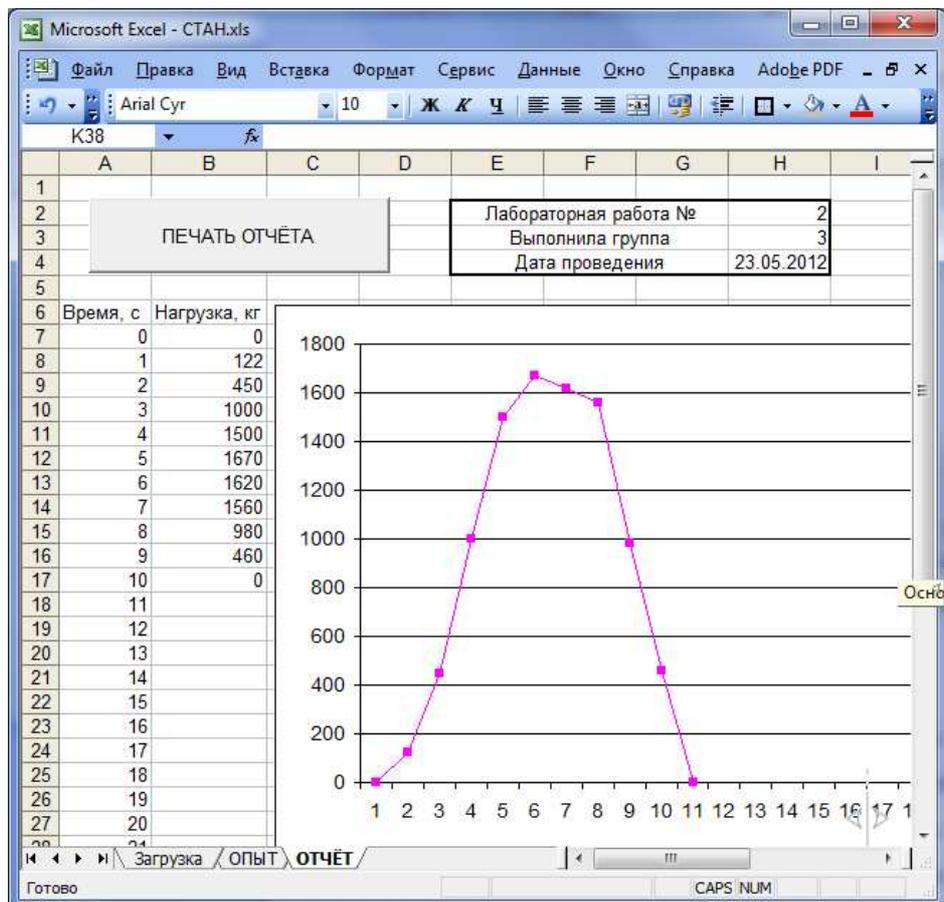


Рис. 5. Лист «ОТЧЁТ»

Проведение лабораторного исследовательского практикума в виде ролевых игр позволяет преподавателю ставить проблемные задачи различного уровня по мере расширения спектра знаний и умений по изучаемому блоку методологически связанных дисциплин. Например, при изучении курса «Прокатное оборудование» важнейшим является формирование у студентов умений и навыков расчета энергосиловых параметров, оценки влияния на величину удельного давления, усилия, мощности при прокатке различных факторов. В этой связи преподаватель заранее ставит проблемную задачу студентам подгруппы, например, оценить и выявить факторы, которые позволяют, при равных кинематических, скоростных, конструктивных параметрах, обеспечить снижение усилия и мощности при прокатке заготовки из одного материала и равных исходных геометрических размеров и затем подтвердить предложенные студентами методы проведением эксперимента. Разумеется, это требует предварительного самостоятельного изучения анализа, дискуссионного обсуждения в подгруппе.

Логическим решением данной задачи может быть предложение студентов о применении технологических смазок при прокатке. Студентам при этом необходимо проанализировать, какие смазки могут быть применены, как учитывается при этом вязкость масла, как это связано с коэффициентом трения в очаге деформации, как снижение коэффициента трения влияет на удельное давление, усилие прокатки и т. д. Условием допуска подгруппы к проведению эксперимента на учебном исследовательском комплексе в данном случае является самостоятельная теоретическая подготовка, т. е. овладение доказательной базой знаний «априори». Следующий этап – проведение эксперимента, в результате которого анализ подгруппой студентов полученных экспериментальных данных может свидетельствовать о подтверждении выдвинутой ими гипотезы или ее опровержении.

Проведение лабораторного практикума с использованием интерактивных методов в виде ролевых игр, групповых дискуссионных обсуждений, самостоятельной теоретической проработки с выдвижением идей, гипотез, доказательства их в практике учебных исследовательских экспериментов представляет собой творческий познавательный процесс и является неременным атрибутом модульно-компетентностного подхода при практико-ориентированной подготовке выпускников–бакалавров техники и технологии.

Список литературы

1. Жильцов А. П. Модульный принцип формирования профессиональных компетенций при освоении комплекса методологически связанных дисциплин // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2; URL: www.science-education.ru/108-8925.

2. Жильцов А. П., Харитоненко А. А. Разработка и применение нового учебно-исследовательского прокатного лабораторного комплекса в учебном процессе для развития у студентов способностей к творческой исследовательской работе // Современная металлургия начала нового тысячелетия: сб. науч. труд. Ч. II. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2012. – 301 с.
3. Жильцов А. П., Харитоненко А. А. Программа «Стан»// ФГАНУ «Цент информационных технологий и систем органов исполнительной власти». Зарегистрировано в государственном информационном фонде неопубликованных документов № 502201251267 от 25.10.12 г.
4. Пиралова О. Ф. Современное обучение инженеров профессиональным дисциплинам в условиях многоуровневой подготовки: Монография. – Изд-во «Академия естествознания», 2009. – 89 с.
5. Пиралова О. Ф. Теоретические основы оптимизации обучения профессиональным дисциплинам в условиях современного технического ВУЗа: Монография. – Изд-во «Академия естествознания», 2011.

Рецензенты:

Дубровский С. А., д.т.н., профессор, зав. кафедрой металлургии ЛГТУ (ФГБОУ «Липецкий государственный технический университет»), Минобрнауки РФ, г.Липецк.

Мухин Ю. А., д.т.н., профессор, зав. кафедрой обработки металлов давлением ЛГТУ (ФГБОУ «Липецкий государственный технический университет»), Минобрнауки РФ, г.Липецк.