

Секция 2

«НАУЧНО- МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИКИ»

Содержание

К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ КОМПЕТЕНЦИЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ Александров В.В.	160
ОСОБЕННОСТИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА Каверин В.В., Эм Г.А., Войткевич С.В.	167
МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДСТАНЦИИ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 140400.62 Кулеева Л. И.	170
РАЦИОНАЛЬНЫЙ УЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИНТЕРЕСОВ И ОПЫТА СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В РАМКАХ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ Митрофанов С.В., Кильметьева О.И., Морозов В.А.	173
ДИСЦИПЛИНА «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УЧЕТА ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ (АСКУЭ)» В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИКИ Митрофанов С.В., Морозов В.А., Кильметьева О.И.	177
ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ ОРЕНБУРЖЬЯ Митрофанов С.В., Нелюбов В.М., Вакулюк В.М.	182
ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ОДНОФАЗНОГО ВЫПРЯМИТЕЛЯ С МАЛЫМИ ПУЛЬСАЦИЯМИ ВЫПРЯМЛЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ Саликов М.П, Еремеев И.К.	186
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КОМПЬЮТЕРНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ ПРОБЛЕМНЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ Семенова Н.Г., Семенов А.М.	191
РОЛЬ И МЕСТО ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕСТОВ В ПРАКТИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН Сильвашко С. А.	195
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА БАКАЛАВРОВ КАК ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА Ушакова Н.Ю.	198

К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ КОМПЕТЕНЦИЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

Александров В.В

Орский гуманитарно-технологический институт, г. Орск

В соответствии с ФГОС ВПО бакалавр технического направления подготовки должен быть подготовлен к различным видам профессиональной деятельности, одной из которых является эксплуатационная.

В ФГОС ВПО по направлению подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника» отмечается, что бакалавр должен решать следующие профессиональные задачи эксплуатационной деятельности:

- проверка технического состояния и остаточного ресурса электроэнергетического и электротехнического оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
- приемка и освоение вводимого электроэнергетического и электротехнического оборудования;
- составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт;
- составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний.[1]

В данной статье под *эксплуатационной деятельностью* будем понимать деятельность, направленную на использование по назначению, транспортирование, хранение, техническое обслуживание и ремонт оборудования.

В основе ФГОС ВПО положен компетентностный подход, который подразумевает, что подготовка к профессиональной деятельности осуществляется через формирование ключевых компетенций. При этом Мединцева И. П. отмечает, что отличие компетентного специалиста от квалифицированного в том, что первый не только обладает определенным уровнем знаний, умений, навыков, но способен реализовать и реализует их в работе.[2]

В ФГОС ВПО по направлению подготовки 140100 Электроэнергетика и электротехника выпускник должен обладать следующими ключевыми профессиональными компетенциями эксплуатационной деятельности:

- готовностью к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта;
- готовностью к приемке и освоению нового оборудования;
- готовностью к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт;
- готовностью к составлению инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний.

В настоящее время нет единого, признанного определения компетенции. Однако на основе теоретического исследования можно выделить следующие

характеристики данного понятия: «компетентность является комплексной характеристикой личности; приобретается и проявляется в деятельности; включает не только когнитивную и операционально-технологическую, но и мотивационную, этическую, социальную и поведенческую, социально-ценностные составляющие».[3]

Таким образом, в компетентности выделим следующие структурные компоненты:

- мотивационно-ценностный;
- когнитивный;
- деятельностный;
- рефлексивно-оценочный.

В данной статье мы подробно рассмотрим когнитивный компонент эксплуатационной деятельности. На основе наших исследований когнитивный компонент эксплуатационной деятельности можно представить в таблице 1.

Таблица 1 – Когнитивная компонент эксплуатационной деятельности

Компетенция	Знания
1	2
1. Готовность к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта;	1.1 Знание нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования; 1.2 Знание техники безопасности при выполнении технического обслуживания оборудования; 1.3 Знание этапов и периодичности обслуживания оборудования; 1.4 Знание технических характеристик и параметров оборудования; 1.5 Знание признаков нормальной работы оборудования; 1.6 Знание методов и способов количественной и качественной оценки состояния оборудования; 1.7 Знание методов и способов ремонта оборудования.
2. Готовность к приемке и освоению нового оборудования	2.1 Знание нормативно-технической документации по приемке оборудования в эксплуатацию; 2.2 Знание правил транспортирования оборудования; 2.3 Знание этапов приемки оборудования; 2.4. Знание методов и способов проведения приемо-сдаточных испытаний.
3. Готовность к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт;	3.1 Знание нормативно-технической документации по техническому обслуживанию ремонту и хранению оборудования; 3.2 Знание об износе отдельных частей оборудования; 3.3 Знание этапов и периодичности обслуживания оборудования; 3.4 Знание этапов и правил хранения оборудования и его частей.

Продолжение таблицы 1.

1	2
4. Готовностью к составлению инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний	4.1 Знание типовых инструкций по эксплуатации оборудования; 4.2 Знание типовых программ по испытаниям оборудования; 4.3 Знание особенностей эксплуатации оборудования в различных условиях;

Оценка формирования компетенций эксплуатационной деятельности основывается на уровневом подходе. Данный подход подразумевает, что процесс развития есть переход от одного уровня к другому, более совершенному [4].

Под уровнем будем понимать дискретное, относительно устойчивое качественное своеобразие, сопоставление материальных систем как отношения «высших» и «низших» структур развития какого-либо процесса.

Выделим творческий, продуктивный, репродуктивный и низкий уровни сформированности когнитивного компонента компетенций эксплуатационной деятельности и критерии оценки (таблица 2).

Таблица 2 – Характеристика уровней сформированности когнитивного компонента компетенций эксплуатационной деятельности бакалавров технического направления подготовки

Уровни сформированности компетенций	Критерий оценки уровня сформированности компетенций
1	2
Творческий	<ul style="list-style-type: none"> • глубокое понимание эксплуатационной деятельности; • владение ключевыми компетенциями эксплуатационной деятельности; • самостоятельность при решении проектно-конструкторских задач; • использовать нестандартные приемы и решения поставленных задач; • самостоятельность в добывании знаний.
Продуктивный	<ul style="list-style-type: none"> • понимание эксплуатационной деятельности; • владение ключевыми компетенциями эксплуатационной деятельности; • самостоятельность при решении стандартных проектно-конструкторских задач и определения подходов их решения; • самостоятельность в добывании знаний.

Продолжение таблицы 2.

1	2
Репродуктивный	<ul style="list-style-type: none"> • знание отдельных сторон эксплуатационной деятельности; • владение отдельными ключевыми компетенциями эксплуатационной деятельности; • неумение решать стандартные проектно-конструкторские задачи; • самостоятельность в добывании знаний.
Низкий	<ul style="list-style-type: none"> • иметь общее представление о эксплуатационной деятельности; • не владеть ключевыми компетенциями эксплуатационной деятельности; • неумение решать стандартные проектно-конструкторские задачи; • неумение самостоятельно добывать знания.

На основе разработанного когнитивного компонента эксплуатационной деятельности и уровней сформированности компетенций эксплуатационной деятельности был разработан диагностический материал для определения уровня сформированности компетенций эксплуатационной деятельности. С помощью этого материала было произведено исследование уровня развития когнитивного компонента эксплуатационных компетенций студентов 3 и 4 курсов. Исследование проводилось на базе Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет» со студентами 3 и 4 курсов направления подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника».

Определение количественных показателей уровня сформированности компетенций эксплуатационной деятельности студентов производится с помощью коэффициента сформированности компетенций, составляющих когнитивный компонент эксплуатационной деятельности студентов, и определяется по формуле:

$$K_f = \frac{\sum_{i=1}^N K_i}{N \cdot K}$$

где K_i – количество признаков (знания, умения), усвоенных i -м студентом;

K – максимальное число признаков, подлежащих усвоению;

N – количество учащихся.

Результаты исследования приведены на рисунках 1, 2 и 3.

Проанализировав полученные данные можно заключить, что на 4 курсе

продуктивный уровень сформированности компетенций эксплуатационной деятельности имеют 9% студентов, репродуктивный уровень – 82%, на низком уровне находятся – 9% студентов. Результаты диагностики студентов 3 курса: репродуктивный уровень – 45%, на низком уровне находятся – 55% студентов.

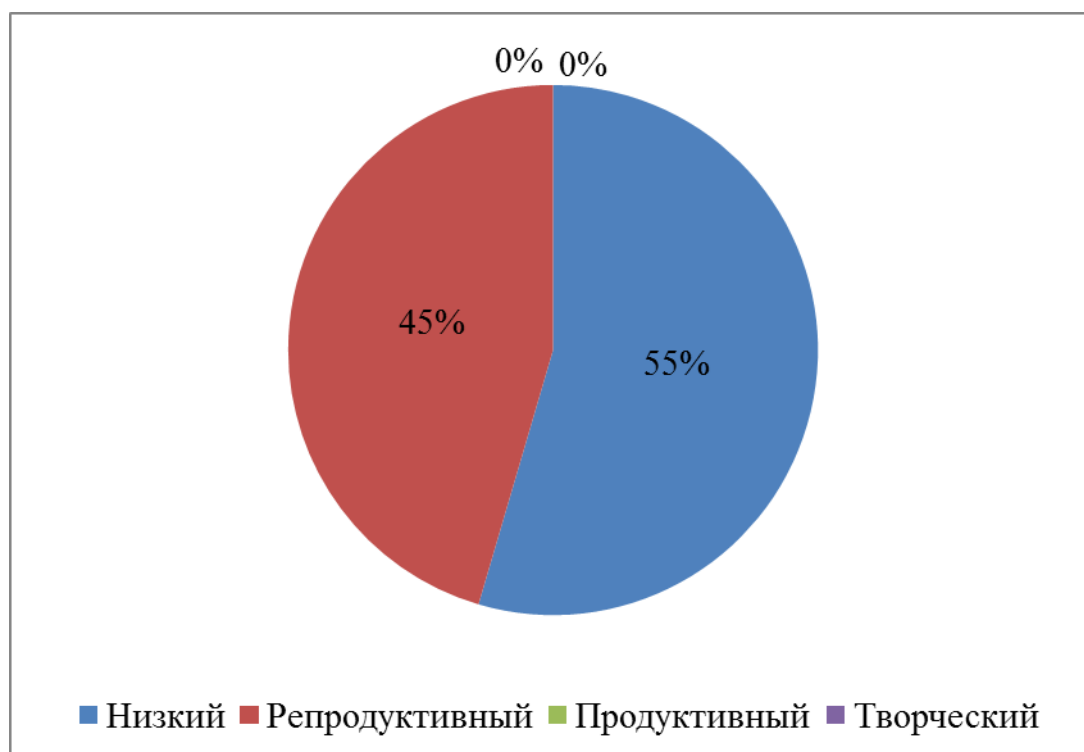


Рисунок 1 – Распределение студентов 3 курса по уровням сформированности компетенций эксплуатационной деятельности

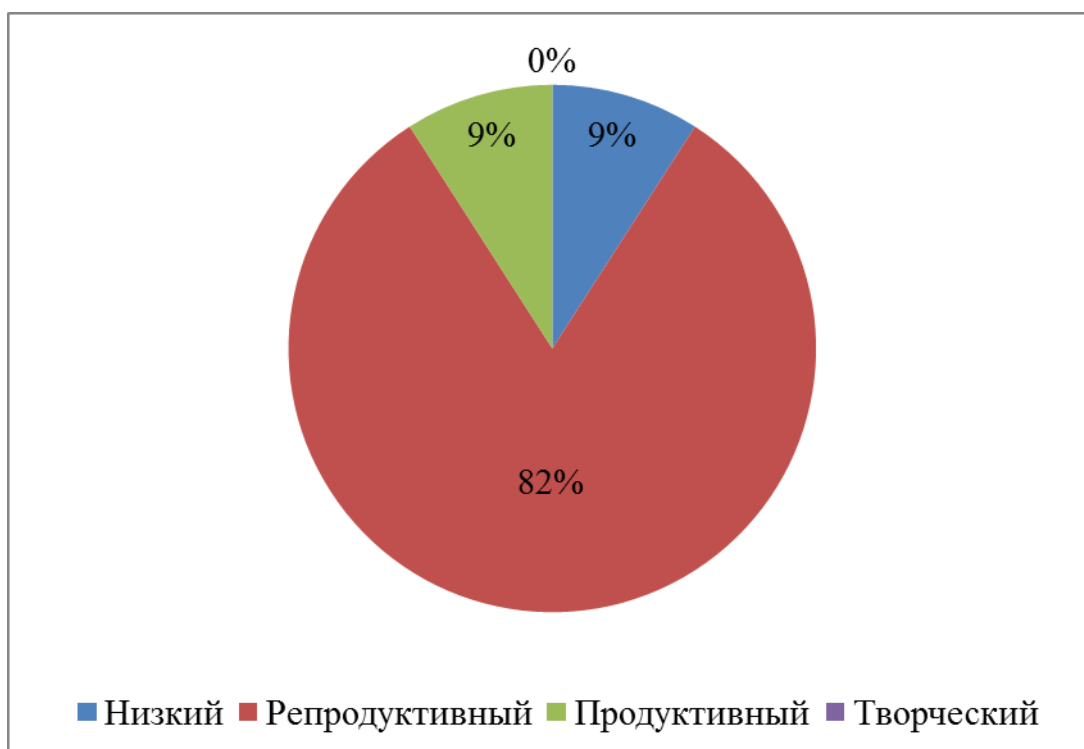
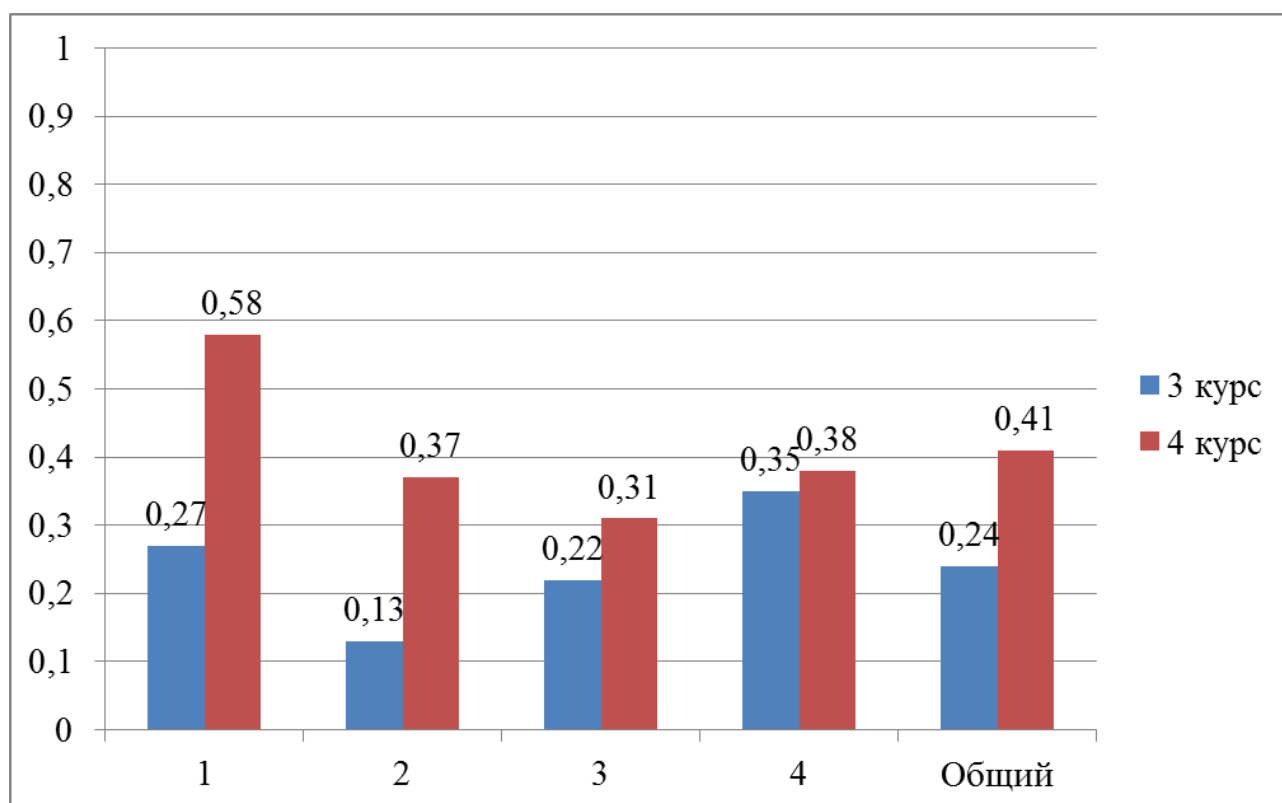


Рисунок 2 – Распределение студентов 4 курса по уровням сформированности компетенций эксплуатационной деятельности



1÷5 – общий коэффициент сформированности когнитивного компонента компетенции, соответствующий первой÷пятой компетенции из таблицы 1; Общий – общий коэффициент сформированности когнитивного компонента компетенций эксплуатационной деятельности.

Рисунок 3 – Коэффициенты сформированности когнитивного компонента ключевых профессиональных компетенций эксплуатационной деятельности бакалавров 3 и 4 курсов направления подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника».

Анализ общегрупповой сформированности когнитивного компонента компетенций эксплуатационной деятельности показал, что наиболее эффективно формируется когнитивный компонент первой компетенции (см. таблицу 1) на 3 курсе $K1=0,27$, а на 4 курсе $K1=0,58$. Кроме того формирование первой компетенции лучше остальных и достигает к 4 курсу $K1=0,58$. Наименее эффективно формируется когнитивный компонент четвертой компетенции (см. таблицу 1) на 3 курсе $K4=0,35$, а на 4 курсе $K4=0,38$. Наименее сформированным когнитивным компонентом является компонент третьей компетенции, на 4 курсе он составляет $K3=0,31$.

Анализ полученных результатов исследования позволил сделать следующие выводы:

- необходимо разработать методическую систему формирования компетенций эксплуатационной деятельности бакалавров технического направления подготовки;

- необходимо осуществлять регулярный мониторинг уровня сформированности компетенций эксплуатационной деятельности бакалавров технического направления подготовки на всех этапах формирования, что

позволит выполнять своевременную коррекцию учебно-профессиональной деятельности студентов.

Список литературы

1. *Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.osu.ru/docs/bachelor/fgos/140400b.pdf> – 8.12.2009.*

2. *Мединцева И. П. Компетентностный подход в образовании [Текст] / И. П. Мединцева // Педагогическое мастерство: материалы II междунар. науч. конф. (г. Москва, декабрь 2012 г.). — М.: Буки-Веди, 2012.*

3. *Ерцкина Е. Б. Формирование проектно-конструкторской компетентности студентов в процессе инженерного образования : Дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 : Красноярск 2009 229 с. РГБ ОД, 61.09-13/689*

4. *Усатая Т. В. Развитие художественно-проектной деятельности в процессе профессиональной подготовки студентов университета : Дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 : Магнитогорск, 2004 162 с. РГБ ОД, 61:05-13/186*

ОСОБЕННОСТИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Каверин В.В., Эм Г.А., Войткевич С.В.

**Карагандинский государственный технический университет,
Казахстан, г. Кызылорда**

В современных условиях бурного развития научно-технической революции, интенсивного увеличения объема научной информации, быстрой сменяемости и обновления знаний особого внимания требует научно-исследовательская подготовка выпускников технических ВУЗов, способствующая развитию их творческих возможностей и приобретению устойчивых навыков использования полученных в ВУЗе знаний на практике.

Реформа высшей школы, вызвавшая значительные изменения как в структуре, так и в методологии подготовки специалистов, привела и к сокращению сроков их обучения. Последнее, в свою очередь, потребовало новых подходов в работе со студентами и магистрантами, в том числе и в отношении их научно-исследовательской подготовки.

В настоящее время наблюдается некоторое расслоение обучающейся в техническом ВУЗе студенческой молодежи по степени ее участия в научно-исследовательской работе (НИРС). В этой связи весь контингент студентов условно можно разделить на три основные группы:

- студенты, изучающие лишь теоретические основы научных исследований;
- студенты, участвующие в студенческих научных обществах (СНО);
- студенты, принимающие активное участие в работе научных творческих коллективов по выполнению госбюджетных и хоздоговорных тем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Следует отметить, что в этой градации отсутствуют учащиеся магистратуры и докторантуры, научно-исследовательская работа которых является обязательной компонентой их общей образовательной подготовки.

Кратко охарактеризуем указанные выше основные группы студентов.

В первом случае речь идет об учебных дисциплинах, обязательных для изучения всеми обучающимися в ВУЗе, в ходе которых студенты получают знания, умения и навыки по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) [1].

К сожалению, в настоящее время учебные планы бакалавриата либо предусматривают минимальное количество учебных часов, отводимых на подобные дисциплины, либо вообще не имеют таковых. В связи с этим выполнить полный охват всех учащихся бакалавриата не представляется возможным.

Вторая группа студентов, участвующая в СНО, посещает факультативные занятия и работает в составе студенческих кружков «по интересам», в которых соблюдается принцип добровольного участия.

В этом случае студенты могут и должны работать над определенной

научной тематикой, в том числе, самостоятельно и под руководством опытных преподавателей-руководителей СНО. Количество и научная направленность таких кружков ограничены как техническими возможностями выпускающей кафедры, так и желанием и возможностями ее профессорско-преподавательского состава (ППС). Очевидно, последнее обстоятельство следует признать немаловажным, поскольку в условиях большинства ВУЗов учебная и учебно-методическая загруженность преподавателей значительна. При этом заработная плата ППС оставляет желать лучшего, а их работа по руководству СНО, как правило, не оплачивается. Как следствие, количество студентов СНО невелико и составляет в среднем не более 15÷20 % от общего состава академических групп.

Очевидно, косвенно эффективность работы СНО, может быть определена следующими основными показателями:

- наличие занятых учащимися призовых мест на внутривузовских, региональных и республиканских конференциях и конкурсах;
- наличие публикаций научного характера в периодических изданиях и сборниках трудов республиканских конференций и симпозиумов, стран СНГ и дальнего зарубежья;
- прямое участие студентов и магистрантов в научных госбюджетных и хоздоговорных темах (работах);
- присуждение студентам именных стипендий за успехи в НИРС.

В соответствии с рассмотренными показателями следует признать целесообразным и подведение итогов деятельности СНО, по результатам которых возможно введение ежемесячной доплаты руководителям лучших СНО на протяжении следующего отчетного периода, что в значительной степени повысит их работоспособность.

Третью группу студентов в какой-то степени можно считать элитой среди студенческой молодежи как с точки зрения степени их участия в НИРС, так и по причине крайней малочисленности. Особенностью проведения НИР с привлечением студентов и магистрантов в творческих коллективах является небольшая продолжительность прямого их участия в деятельности такого коллектива. Дело в том, что наиболее плодотворно работать над научной проблемой студенты бакалавриата, как правило, могут лишь в период летней практики или преддипломной подготовки. У магистрантов же время активной деятельности по научной тематике определяется сроком обучения, который составляет 1,5÷2 года.

Решение этой проблемы возможно путем привлечения студентов и магистрантов разных лет обучения для проведения исследовательской работы по одному научному направлению и обеспечением, таким образом, некоей преемственности поколений. Такой способ формирования творческого коллектива позволяет не только обеспечить его жизнестойкость, но и решить на начальном этапе вопросы обучения приступившего к работе молодого специалиста, а также передачи ему специализированной информации по теме научных изысканий. Кроме того, сроки выполнения НИОКР значительно сокращает совмещение тем исследовательских работ с тематикой курсовых и

дипломных проектов, а также магистерских диссертаций.

Очевидно, описанное выше разделение обучающейся в техническом ВУЗе молодежи объективно неизбежно, и все же обусловленная этим некая «кастовость», формируемая по степени принадлежности к указанным группам, является достаточно условной.

Таким образом, при организации научно-исследовательской работы студентов в техническом ВУЗе необходимо учитывать следующие особенности:

- при формировании коллективов СНО руководителям необходимо учитывать как творческий потенциал, так и личное желание студентов участвовать в НИРС;

- при выполнении долгосрочных научных изысканий с целью поддержания высокой интенсивности и достижения преемственности ведения НИР в состав творческих коллективов следует вводить студентов и магистрантов как старших, так и младших курсов;

- желательно, чтобы тематика НИОКР являлась основой для курсовых и дипломных проектов, магистерских диссертаций;

- с целью повышения эффективности работы СНО необходимо поощрять лучших руководителей по итогам их работы за отчетный период;

- ознакомление студентов с основами научно-исследовательских, проектных и опытно-конструкторских работ необходимо и возможно проводить в ходе учебно-производственной практики.

Список литературы

1. Основы научных исследований / В.И. Крутов, И.М. Грушко, В.В. Попов и др. – М., Высш. шк., 1989.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДСТАНЦИИ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 140400.62

Кулеева Л. И.

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

Энергетическая отрасль является одной из важнейших [1]. От состояния электроэнергетики зависит многое, в частности энергетика зависит от качественно подготовленных кадров, от качества преподавания специальных дисциплин.

Сложностью и особенностью преподавания специальной дисциплины для студентов направления подготовки 140400.62 по специальности «Электроснабжение» «Проектирование подстанции» является:

- быстрое и динамичное развитие российской электроэнергетики в последние годы, в том числе в результате реформы в отрасли [1];
- в последние годы вводится интенсивно генерирующие мощности, переломлена тенденция старения основных фондов [1], используется новое энергоэффективное оборудование и электроматериалы;
- применение новых принципиальных электрических схем распределительных устройств, рекомендованных ОАО «ФСК ЕЭС» [2], используемых в дисциплине;
- накопление знаний в соответствии с реформами;
- практически отсутствие достаточного количества специальной учебной литературы по проектированию подстанций.

При проведении занятий по дисциплине необходимо учитывать перечисленные сложности и особенности.

Учитывая выше указанное, основной задачей преподавателя при проведении практических, а особенно лабораторных занятий по названной дисциплине, является научение студентов методам анализа существующих электрических схем, методам защиты обслуживающего персонала и оборудования от поражений электрическим током, методам использования современного электрооборудования и материалов, а также дать возможность студентам на практических или лабораторных занятиях поработать в качестве проектировщика подстанции.

При этом на занятиях пытаемся использовать метод, рекомендуемый Сергеем Вавиловым [3] передачи знаний студентам, который, опираясь на высокое уважение преподавателя к облучаемому (слушателю, студенту) превращает освоение материала по проектированию объекта или части объекта из пассивной процедуры в высокоэффективный творческий процесс, т.е. для активизации познавательной деятельности студента ставится проблемная задача, требующая ее решения с использованием современных требований как бы самому открыть истину при проектировании.

Например, при проведении лабораторных занятий по дисциплине «Проектирование подстанции» в разделе «Расчет заземляющих устройств»

студенту предлагается решить задачу конструктивного выполнения и расчета искусственных заземляющих устройств, провести анализ правильности принятого расчетного решения, удовлетворяющего ПУЭ (Правила устройства электроустановок) [4].

Искусственные заземлители подстанций высокого напряжения выполняются обычно в виде сеток. Проводимость искусственных заземлителей складывается из проводимости вертикально погруженных заземлителей и проводимости горизонтально проложенных заземлителей.

Выполнение данной лабораторной работы включает в себя две части.

Первая часть работы посвящена исследованиям. Задача исследования заключается на основании имеющихся в компьютерном классе программ провести расчет влияния на сопротивления заземляющих устройств растеканию зарядов различных параметров, например:

- грунта, т.к. основное сопротивление растеканию зарядов оказывает грунт (песок, чернозем, торф, глина и т.д.);
- форма искусственных заземлителей (стальные полосы, прутковая сталь);
- исследуется влияние различной длины искусственных заземлителей – l , м;
- глубина заложения стержней – t , варьируется в пределах (0,5-0,7) м.

Далее студенты, используя имеющуюся техническую литературу [5] выбирают самостоятельно решение, какой необходимо выбрать размер заземляющего электрода, форму электрода, глубину его заложения, размер горизонтально проложенных стальных полос, тип грунта. Затем определяют полное сопротивление искусственного заземлителя:

$$R_u = \frac{R_g + R_z}{R_g + R_z},$$

где R_g – сопротивление одиночного вертикально погруженного заземлителя;

R_z – сопротивление горизонтальных заземлителей растеканию зарядов.

Затем строятся зависимости:

$$R_u = f(t, l, \text{тип грунта и т.д.}).$$

Студент должен самостоятельно так разместить элементы искусственных заземлителей, чтобы можно было обеспечить равномерное распределение электрического потенциала вокруг контура распределительного устройства.

В действительности грунт на территории подстанций в месте расположения искусственных заземлителей является многослойным.

Вторая часть исследования – проблемная. Ставится проблема расчета сопротивлений заземлителей в многослойном грунте. Учебная литература по этому вопросу отсутствует.

Студент самостоятельно, используя научную литературу [6] проводит расчеты сопротивлений искусственных заземлителей двухслойного грунта. Сопротивления заземляющих устройств растеканию зарядов разных слоев грунта будет зависеть от удельного сопротивления каждого слоя грунта.

В итоге студент должен попытаться решить проблему многослойного грунта: найти формулы, провести расчеты. В качестве контроля полученных знаний студентам предлагается:

1. Оценить сложность расчетов многослойного грунта.

2. Распределить заземлители по периметру подстанции и при необходимости вычертить сетку заземлителей.

3. Сравнить полученные значения расстояний между электродами с требованиями ПУЭ при расположении заземлителей по периметру подстанции.

Таким образом, при проведении данной лабораторной работы студентам дана:

– мотивация занятия (защита обслуживающего персонала от поражения электрическим током);

– активизация обучения (решение поставленной проблемы) с использованием графиков, формул;

– контроль полученного знания (в результате проведенных практически-теоретических расчетов) – правильности выполненных расчетов;

– использование современной техники, современной имеющейся технической литературы, следовательно, у студента проявляются навыки проектировщика, конструктора, аналитика.

Занятия проводятся в компьютерном классе.

Список литературы

1. Новак, А. В. *Электроэнергетика России – состояние и перспективы развития* / А.В. Новак // *Энергоснабжение*. – 2014. – № 1. – С. 4-9.

2. *Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения*. – СТО 56947007-29.240.30.010. – 2008. – Введен 20.12.2007. – М. : ОАО «ФСК» ЕЭС, 2007. – 132 с.

3. Келер, В. Р. *Сергей Вавилов* / В. Р. Келер. – М. : Молодая гвардия, 1975. – 319 с.

4. *Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 января 2012 г.* – М. : Кнорус, 2012. – 488 с.

5. Сибикин, Ю. Д. *Электроснабжение промышленных предприятий и установок* : Учеб. для проф. учеб. заведений / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин, В. А. Яшков. – М. : Высшая школа, 2012. – 336 с.

6. Горшков, А. В. *Оценка сопротивления подстанции в многослойном грунте* / А. В. Горшков // *Электричество*. – 2014. – № 2. – С. 21-31.

РАЦИОНАЛЬНЫЙ УЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИНТЕРЕСОВ И ОПЫТА СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В РАМКАХ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Митрофанов С.В., Кильметьева О.И., Морозов В.А.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»,
ООО «А7 Энерго», г. Оренбург**

В современной электроэнергетической отрасли, как правило, договора подряда на реконструкцию подстанций содержат объем работ, касающийся всего технологического комплекса энергообъекта (силовое электрооборудование и строительные сооружения, РЗиА на микропроцессорных устройствах, ИТ, сети связи с применением оптоволокну, ВЛ и КЛ из современных материалов и конструктивных элементов и многое другое). Поэтому проекты реконструкции электроэнергетических объектов включают в себя ряд технических решений, которые позволяют достигать цели реконструкции при минимизации затрат материальных и трудовых ресурсов. При этом конструктивные решения при создании энергообъектов (подстанций) учитывают современные тенденции схемных решений и номенклатуры первичного электрооборудования подстанций, в том числе системы контроля и управления энергообъектами.

Широкий охват сферы кадровых интересов электроэнергетической отрасли ставит необходимость гармоничного решения задач подготовки будущих бакалавров (специалистов), как минимум, в двух направлениях:

- научить студентов методологии инженерного труда, познакомить с основными сферами деятельности и задачами организации производства, определить основные направления практических знаний, особо значимых для осуществления руководства персоналом подразделений, занятых в производстве работ на объектах и др.;
- научить студентов правильно позиционировать себя на рынке труда, стремиться к самосовершенствованию и интересоваться современными тенденциями развития электроэнергетического производства.

Однако, для того, чтобы бакалавр смог проявить себя в условиях действующего производства он должен иметь и развивать в себе следующие свойства:

- определенный объем фактических знаний;
- определенные умения и навыки (квалификация);
- способность аргументировано защищать свои технические решения;
- постоянное стремление к самосовершенствованию.

Будущий руководитель производства должен представлять основные функциональные виды деятельности производственного персонала, знать

основные понятия проектно-сметного дела и уметь «читать» рабочую документацию (чертежи, схемы) и сметы на выполнение работ, представлять для себя основные требования при составлении деловых документов, а так же документооборот предприятия. Предприятиям, выступающим в качестве работодателей, в основном, нужны подготовленные специалисты с опытом работы на объектах. Для строительных и электромонтажных организаций это обусловлено сжатыми сроками договоров подряда, территориальной удаленностью объектов производства работ, необходимостью принятия персоналом большого количества технических и управленческих решений «по месту». Чтобы выпускники были способны выполнять эти должностные обязанности, а, самое главное, смогли убедить в этом своих потенциальных работодателей, профессиональные взаимоотношения у студентов с предприятиями должны произойти еще в период обучения в ВУЗе.

На предприятии ООО «А7 Энерго» (прежнее название компании – ООО «СПЕКТР-ГРУПП») в этом направлении реализована интересная идея. Состоит она в том, что в ежемесячной корпоративной газете «ВЕСТНИК А7», в рубрике «Секреты профессионального мастерства» публикуются материалы, посвященные организации производства предприятия и основным направлениям профессиональной деятельности отдельных категорий работников. Материалы систематизированы таким образом, чтобы отразить ключевые моменты, определяющие производственный процесс и взаимодействие его участников, проблемные ситуации и рациональные подходы к преодолению возникающих трудностей. По существу, - это практически значимый минимум знаний, который будет полезен студентам старших курсов для получения представления о деятельности строительномонтажной организации в области электроэнергетического комплекса и, несомненно, поможет им при прохождении производственной практики на предприятии, а так же при собеседованиях у потенциальных работодателей. Указанные публикации приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Публикации в ежемесячной корпоративной газете «ВЕСТНИК А7» (прежнее название – «Вестник «СПЕКТР - ГРУПП»)

№№ п.п.	Название статьи	Цель	Источник
1	Основы инженерной деятельности	Методология решения инженерной задачи	Вестник «СПЕКТР - ГРУПП» сентябрь, 2013
2	Основы деятельности прораба	Основные принципиальные положения и задачи руководства производственным процессом	Вестник «СПЕКТР - ГРУПП», октябрь, 2013
3	Основы деятельности мастера или Дело мастера боится		Вестник «СПЕКТР - ГРУПП» декабрь, 2013
4	Профессия – управляющий проектом		Вестник «СПЕКТР - ГРУПП», март, 2014
5	Карьера сметчика: «Через	Основные задачи и	Вестник «СПЕКТР -

№№ п.п.	Название статьи	Цель	Источник
	тернии к звездам»	характеристики профессиональной деятельности	ГРУПП, февраль, 2014
6	Инженер по качеству. Система менеджмента качества		Вестник «СПЕКТР - ГРУПП» апрель, 2014
7	Инженер по наладке и испытаниям		Вестник «СПЕКТР - ГРУПП» май, 2014
8	Роль и задачи профессии электролинейщик	Истоки профессии, характерные особенности труда	Вестник «А7» июль, 2013
9	Профессия электромонтажник - кабельщик		Вестник «А7» сентябрь, 2013
10	Документация строительства	Требования к составу документации, порядок ее разработки, оформления и использования на объекте и в офисе в процессе подготовки, производства и сдачи-приемки выполненных работ	Вестник «СПЕКТР - ГРУПП» июнь, 2014
11	Электронный документооборот		Вестник «А7» август, 2014
12	Исполнительная документация		Вестник «А7» октябрь, 2014
13	Проект производства работ	Подготовка производства работ применительно к фактическим характеристикам объекта строительства с учетом организации работы персонала, техники, механизмов и других условий	Вестник «А7» ноябрь, 2014
14	Строительный контроль	Проверка выполнения работ при строительстве объектов капитального строительства на соответствие требованиям проектной и подготовленной на ее основе рабочей документации, результатам инженерных изысканий, требованиям градостроительного плана земельного участка, требованиям технических регламентов в целях обеспечения безопасности зданий и сооружений	Вестник «А7» декабрь, 2014
15	Стандарты организации	Обеспечение предприятия необходимой технической базой, включающей в себя разработку правил осуществления и	Вестник «А7» январь, 2015

№№ п.п.	Название статьи	Цель	Источник
		характеристик процессов проектирования, производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, реализации, выполнения работ или оказания услуг	

Каждая из указанных статей (объемом 4-5 листов текста формата А4) содержит основные цели и принципиальные положения по рассматриваемой теме, раскрывает сущность проблемных вопросов применительно к практике работы предприятия. Таким образом, указанный материал имеет «двойное» предназначение. С одной стороны, будучи опубликованным в периодическом печатном издании (корпоративной газете) он проходит оценку со стороны производственного персонала, что определяет ответственную технологию его подготовки и предварительного согласования, как по тематике, так и по содержанию. С другой стороны, такая целенаправленная информация позволяет студентам получить сведения, стимулирующие к изучению реального производства и возможность делать более смелые и уверенные шаги в общении с его представителями.

Таким образом может быть реализован один из подходов на пути гармоничного соединения и интересов производства, и образовательного процесса в высшей школе.

Список литературы

1 Морозов В.А. Комплексный подход к реализации инновационных решений при сооружении и эксплуатации электроэнергетических объектов // В.А. Морозов. Труды VII Всероссийской научно-технической конференции «Энергетика: состояние, проблемы, перспективы» - Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2014. – с. 104 -112.

**ДИСЦИПЛИНА «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ
КОНТРОЛЯ И УЧЕТА ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ (АСКУЭ)»
В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ
В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИКИ**

**Митрофанов С.В., Морозов В.А., Кильметьева О.И.
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет», г. Оренбург**

Современные условия производства и динамика общественного развития предъявляет особые требования к подготовке специалистов инженерного профиля. Это определяет важность изучения дисциплин, которые составляют основу будущей профессиональной деятельности студентов и позволяют правильно определить ключевые моменты практической деятельности по выбранной специальности.

Большая часть технологических процессов в промышленности связана с производством, передачей, распределением и использованием электроэнергии, поскольку она является наиболее удобной для преобразования и трансформирования в различные другие виды энергии. Кроме того, процесс производства и передачи электроэнергии в энергосистеме регламентируется режимными условиями и ограничениями, что определяет необходимость наличия средств измерений и систем учета для контроля и управления режимами электропотребления.

Выполнение учетно-расчетных операций для расчетов за потребленную электроэнергию на оптовом и розничном рынке электроэнергии в соответствии с договорами на энергоснабжение требует обеспечения требований действующих нормативных и директивных отраслевых документов, что является основой для проектирования систем учета. Большая территориальная распределенность точек учета электроэнергии на оптовом и розничном рынке электроэнергии и мощности, необходимость одновременного снятия показаний приборов учета и передача данной информации в автоматизированном режиме субъектам рынка с защитой коммерческих данных от несанкционированного доступа и многие другие важные факторы составляют проблемное поле задач создания и эксплуатации современных систем контроля и учета электропотребления (АСКУЭ). В современном представлении, с учетом акцента на информационно-измерительный компонент, такие системы получили название – «Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии» (АИИС КУЭ).

В рамках изучения АСКУЭ студенты применяют базовые положения специальных дисциплин - электрические сети и системы, электрические машины, ЭЧС, электроснабжение и др., поскольку они важны для понимания важности расчета баланса электроэнергии по секциям шин подстанции (электростанции), сущности понятия «группа точек поставки» (ГТП) для субъектов оптового рынка электроэнергии и мощности и других расчетов. Так

же, при рассмотрении структуры современных систем автоматизированного учета необходимо изложить материал, касающийся аппаратно-программных средств и технических средств коммуникации и связи.

Рабочая программа по дисциплине АСКУЭ, разработанная на кафедре ЭПП ОГУ, является уникальной в России, поскольку базируется на реальном опыте создания и развития АСКУЭ на объектах Оренбургской энергосистемы, участия в научно-практических конференциях и семинарах по метрологии электрических измерений и учета электроэнергии, проводимых ВНИИЭ, а так же апробирования полученных результатов в течение 10 лет в производственной деятельности ОАО «Энергоучет» при проектировании, монтаже, наладке и сервисном обеспечении АИИС КУЭ на объектах ОАО «Оренбургэнерго», ОАО «МОЭСК» и ОАО «ФСК ЕЭС».

Таблица 1 - Структура учебной дисциплины «Автоматизированные системы контроля и учета электропотребления»

№№ П.п.	Наименование разделов рабочей программы
1.	<i>Основы учета электроэнергии</i>
1.1.	Нормативное обеспечение учета электроэнергии
1.2.	Метрологическое обеспечение учета электроэнергии
1.3.	Организационное и техническое обеспечение контроля и учета энергоресурсов на объектах электроэнергетики
1.4.	Балансы электроэнергии на энергообъектах (подстанции, электростанции, электрические сети)
1.5.	Организация функционирования оптового (ОРЭ) и розничного (РРЭ) рынков электроэнергии и мощности
1.6.	Основные требования к организации учета электроэнергии на ОРЭ и РРЭ
2.	<i>Измерительные комплексы по учету электроэнергии</i>
2.1.	Состав измерительных комплексов по учету электроэнергии
2.2.	Технологические требования к измерительным комплексам для организации коммерческого и технического учета электроэнергии
2.3.	Вторичные измерительные цепи энергообъектов. Состав и требования к исполнению вторичных цепей
2.4.	Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Назначение, технические характеристики и паспортные данные
2.5.	Современные электросчетчики для систем учета электроэнергии и схемы их включения
2.6.	Инструментальное и методическое обеспечение при эксплуатации

	измерительных комплексов по учету электроэнергии
2.7.	Документация на измерительные комплексы по учету электроэнергии
2.8.	Методы и технические средства для выявления недостоверного учета электроэнергии
3.	<i>Автоматизация учета электроэнергии</i>
3.1.	Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ). Назначение, основные выполняемые задачи
3.2.	Типовая структура АИИС КУЭ. Информационно-измерительный комплекс (ИИК)
3.3.	Типовая структура АИИС КУЭ. Информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ)
3.4.	Типовая структура АИИС КУЭ. Информационно-вычислительный комплекс (ИВК)
3.5.	Требования к каналам связи АИИС КУЭ. Основные и резервные каналы связи
3.6.	Проектирование АИИС КУЭ. Предпроектные и проектные стадии создания АИИС КУЭ (технический проект, рабочий проект)
3.7.	Монтаж и наладка АИИС КУЭ
3.8.	Испытания и сертификация АИИС КУЭ
3.9.	Сервисное (постгарантийное) обеспечение АИИС КУЭ

В результате освоения дисциплины студенты получают знания об основном технологическом оборудовании для создания современных автоматизированных систем контроля и учета электропотребления на различных электроэнергетических объектах, а так же требованиях в области проектирования, монтажа, наладки и эксплуатации подобных автоматизированных систем применительно к условиям функционирования оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности. После успешного освоения курса они умеют решать практические задачи по выбору технологического оборудования современных АИИС КУЭ на энергообъектах с учетом совокупности критериев, а так же овладевают основными принципами проектирования установки данного оборудования на предприятиях энергетической отрасли, промышленных предприятиях и объектах ЖКХ. Так же приобретает определенный опыт деятельности - формулирование и анализ задачи, поиск и принятие оптимального технического решения.

Полученные теоретические знания закрепляются в ходе работы на лабораторных и практических занятиях.

Для проведения лабораторных работ в лаборатории энергосбережения электроэнергетического факультета установлен многофункциональный учебный стенд «Автоматизированная система контроля и учета электроэнергии» с промышленным программным обеспечением (ПО), на котором можно изучать функционирование АСКУЭ с различными

техническими решениями передачи информации от счетчиков до устройства сбора и передачи данных (УСПД), компьютера диспетчерского пункта и др. с использованием различных типов каналов связи.

В дальнейшем, лабораторную базу предполагается расширить, за счет создания новых лабораторных стендов, позволяющих обучающимся получать практические навыки по таким тематическим направлениям, как:

- составление балансов электроэнергии на энергообъектах (нормативная база и техническое обеспечение);
- современные электросчетчики для систем учета электроэнергии и схемы их включения, в том числе стенды для проверки и настройки (программирования) электронных многофункциональных счетчиков;
- методы и технические (приборные) средства для выявления недостоверного учета электроэнергии;
- ревизия компонентов АИИС КУЭ в процессе эксплуатации (методология, отчетная документация, инструментальная база и др.).

На практических занятиях студенты изучают основные принципы и методологию проектирования современных АСКУЭ, стадии проектирования автоматизированных систем, основные требования при проведении их испытаний и сертификации. Результат практического освоения этих знаний отражается в курсовой работе.

Кроме того, предполагается дополнительная возможность практического обучения данной дисциплине за счет проведения работ по автоматизации учета электроэнергии части корпусов ОГУ и создания действующей модели АИИС КУЭ, содержащей в своем составе современные счетчики, контроллеры (УСПД), диспетчерский центр сбора и обработки информации с сервером базы данных и программным обеспечением, поддерживающим удаленные автоматизированные рабочие места (АРМ). В такой действующей территориально-распределенной научно-практической лаборатории можно будет проводить занятия не только со студентами, но и со слушателями курсов повышения квалификации в области энергосбережения и энергоэффективности. В плане создания такой модели АИИС КУЭ, с последующим расширением ее до сертифицированной системы коммерческого учета электроэнергии будут выполнены следующие начальные шаги:

- разработка концепции АИИС КУЭ ОГУ;
- проведение инструментального обследования действующей системы учета электроэнергии ОГУ;
- разработка технического задания (ТЗ) на разработку АИИС КУЭ;
- выполнение предпроектного обследования системы учета электроэнергии ОГУ;
- разработка пилотного проекта АИИС КУЭ ОГУ для части внутренних потребителей (действующей учебно-производственной модели АИИС КУЭ);
- проведение монтажных и наладочных работ;
- разработка учебно-методических материалов.

Примечательно, что существенный объем работ предполагается выполнить собственными силами, что также будет способствовать росту

учебно-практического и кадрового потенциала.

ВЫВОДЫ

1. Процесс получения высшего технического образования в высшем учебном заведении предполагает изучение основ актуальных инженерных дисциплин, к одной из которых можно отнести АСКУЭ.

2. Студенту, в курсе изучения АСКУЭ предлагается проработать теоретические и практические вопросы создания и эксплуатации автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии на промышленных и коммунально-бытовых объектах.

3. Изучение дисциплины АСКУЭ закладывает знания, необходимые студентам в дальнейшей профессиональной деятельности, в том числе при решении вопросов в области энергосбережения и энергоэффективности, что повышает их профессиональную оценку со стороны потенциальных работодателей.

Список литературы

1 Морозов В.А. Актуальность дисциплины «Автоматизированные системы контроля и учета электропотребления (АСКУЭ)» при подготовке студентов электроэнергетических специальностей // В.А. Морозов, С.В. Митрофанов, О.И. Кильметьева. Труды VII Всероссийской научно-технической конференции «Энергетика: состояние, проблемы, перспективы» - Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2014. – с. 112 -116.

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ ОРЕНБУРЖЬЯ

Митрофанов С.В., Нелюбов В.М., Вакулюк В.М.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет», г. Оренбург**

В современных условиях с принятием Федерального закона № 261 от 23 ноября 2009 года «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» многие предприятия и организации оказались перед фактом необходимости прохождения энергетического обследования. По закону № 261 проведение энергетического обследования может быть осуществлено только квалифицированными специалистами. Эти специалисты должны выполнять работы по энергетическому обследованию либо в составе фирм, либо как физические лица. В связи с этим появилась необходимость в обучении специалистов по энергоаудиту. Минэнерго России был опубликован список рекомендованных образовательных учреждений, где могли бы пройти подготовку энергоаудиторы. Была утверждена 72 часовая программа для подготовки энергоаудиторов. К сожалению, сжатые сроки реализации Федерального закона № 261 привели к тому, что энергоаудиторы получили недостаточный уровень знаний, который не позволял им, не только составить энергетический паспорт, но и осуществить сбор всей необходимой информации объекта обследования. Рост числа обученных в такой спешке энергоаудиторов, получивших свидетельства о курсах повышения квалификации в рамках 72 часовой подготовки, привел к возможности создания энергоаудиторских фирм, а вслед за ними саморегулируемых организаций. Этот процесс занял в основном 2010 – 2011 годы. На энергетическое обследование всех организаций, подлежащих обязательному энергетическому обследованию в Российской Федерации по закону № 261, оставался ровно один год. Это при этом, что под обязательное энергетическое обследование попадали такие крупные государственные компании как, например ОАО «РЖД», ФГУП «Почта России» и т.д. Обязательное энергетическое обследование всем организациям и предприятиям необходимо было пройти до 31 декабря 2012 года. Число энергоаудиторских фирм значительно выросло только за 2012 год. Это связано с относительно невысокой стоимостью входа на рынок (300 – 400 т.р.) и большим количеством предложений по проведению энергетических обследований. В настоящее время рынок предложений по энергетическому обследованию значительно снизился. Это привело к снижению количества энергоаудиторских фирм или к их переориентированию на другие виды деятельности [1].

Согласно последним изменениям, внесенным в закон № 261 от 23 ноября 2009 года «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [2] порядок проведения энергетического обследования

изменился. Теперь обязательному обследованию могут быть подвергнуты, только те предприятия и организации, которые потребляют энергоресурсы в объеме определенного лимита, устанавливаемого правительством ежегодно. На 2014 год установлен лимит потребления на сумму 50 млн. руб.

Поэтому, когда будет следующая волна предложений по энергоаудиту неизвестно, но нужно быть готовым, что правительством вопрос лимита потребления будет утверждаться ежегодно. Для качественного энергетического обследования понадобятся грамотные энергоаудиторы. Одним из важных аспектов в решении вопросов энергосбережения является тот факт, что по закону № 261 за пять лет с момента проведения первичного энергетического обследования организация или предприятие должно снизить общий объем потребления энергоресурсов на 15%.

Оренбургский государственный университет начал вести подготовку инженеров-энергоаудиторов в 2012 году по программе повышения квалификации в объеме 98 часов. Для обучения таких специалистов были привлечены сотрудники и преподаватели университета, которые сами имеют квалификацию энергоаудиторов и опыт энергоаудиторской деятельности.

Согласно [3], повышение эффективности использования энергии и развитие энергосбережения является одним из приоритетных направлений развития экономики Оренбургского региона.

С целью совершенствование подготовки кадров в области энергоаудита и энергосбережения университетом была разработана комплексная программа, которая нашла реализацию в поддержанном Минобрнауки РФ проекте «Совершенствование подготовки кадров для приоритетных направлений развития экономики Оренбургской области на основе кластерной модели» (проект «Кадры для регионов»).

В рамках реализации этого проекта университетом были решены следующие задачи:

- налажено тесное сотрудничество с предприятиями-партнерами - ООО «Уралэлектрострой», ГУП «Оренбургкоммунэлектросеть»;

- разработана образовательная программа высшего образования по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль Электроснабжение) с включенными в нее модулями «Энергосбережение в энергетике», «Энергосбережение в теплоэнергетических системах», «Методика проведения энергетического обследования», «Экономические вопросы энергосбережения»;

- переработана образовательная программа (повышение квалификации) «Энергосбережение и энергоэффективность»;

- создана методическая база для указанных программ;

- закуплено современное оборудования для обеспечения учебного процесса (Газоанализатор KIMO KIGAZ 300, Измеритель параметров заземляющих устройств MRU-20, Кабелетрассотечеискатель Атлет ТЭК-120 ГАЗ-4, Микроомметр Metrel MI 3242, Рефлектометр РИ-307МЗ, Вафметр Metrel MI 2230, Тепловизор Flir T620bx, стенды «Энергосбережение в системах электроснабжения ЭССЭС1-С-К», «Автоматизированная система контроля и

учета электроэнергии АСКУЭ1-С-К», «Инструментальный энергоаудит – электрические измерения ИЭА1-ЭИ-С-К», «Инструментальный энергоаудит – теплотехнические измерения при обследовании систем тепловодоснабжения ИЭА1-ТИОСТ-С-К», «Электрические измерения на электрических станциях и подстанциях ЭЭ2-ЭИЭСП-С-Р», «Инструментальный энергоаудит – Теплотехнические измерения при тепловизионном обследовании зданий ИЭА1-ТИТОЗ-С-К», «Энергоаудит системы электрического освещения ЭАСЭО1-С-К», «Электромонтаж и наладка системы "Умный дом" ЭМНСУД1-С-К», «Учет электрической энергии и моделирование типичных схем ее хищения УЭЭХ1-С-Р», «Модель распределительных электрических сетей с оптимизацией режимов РЭСОР1-С-К», «Модель фотоэлектрической солнечной электростанции НЭЭЗ-МФЭСЭ-С-Р», «Натурная модель ветроэнергетической установки НЭЭ ВЭУ-С-К»);

- закуплено программное обеспечение для проектирования и проведения расчетов систем электроснабжения (EnergyCS, САПР Компас);

- созданы две лаборатории - «Энергосбережение» и «Энергоаудит»;

- два сотрудника электроэнергетического факультета ОГУ прошли повышение квалификации в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении дополнительного профессионального образования «Институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов топливно-энергетического комплекса» (ФГАОУ ДПО «ИПК ТЭК») по программе «Проведение энергетических обследований с целью повышения энергетической эффективности и энергосбережения»;

- семь сотрудников электроэнергетического факультета прошли повышение квалификации в Некоммерческом Партнерстве «Корпоративный образовательный и научный центр Единой энергетической системы» по программам «Основы проведения энергетических обследований. Энергоаудит» и три сотрудника по программе «Качество электроэнергии»;

Благодаря комплексному подходу к проектированию образовательных программ удалось достичь оптимального соотношения в теоретической и практической подготовленности обучающихся (владение инструментальными методами и средствами обследования объектов, обработка и визуализация параметров, анализ и разработка конкретных мероприятий по энергосбережению).

В продолжение проекта в рамках реализации программы прикладного бакалавриата «Электроэнергетика и электротехника», первый набор на которую осуществлен в 2014 году, планируется развитие лабораторий по монтажно-сервисной, диагностической и проектно-сметной деятельности [4]. При этом университетом будет использована сетевая форма реализации образовательной программы: вузы-предприятия-учреждения среднего профессионального образования. Выпускники, окончившие университет по программе прикладного бакалавриата, будут максимально адаптированы к реальному производственному процессу, владеть профессионально-прикладными компетенциями, отвечающими потребностям регионального рынка труда,

иметь гарантированные рабочие места на предприятиях Оренбургской области, участвующих в их подготовке.

Список литературы

1. Митрофанов С.В. *Методические аспекты подготовки энергоаудиторов*//С.В. Митрофанов, В.М. Нелюбов, О.И. Кильметьева. *Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием); Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2014. – с. 366 – 368.*

2. *Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. N 399-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"*

3. *Постановление Правительства Оренбургской области от 20.08.2010 г. N 551-пп «О стратегии развития Оренбургской области до 2020 года и на период до 2030 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа – www.consultant.ru/document/regbase_doc_RLAW390_54284/.*

4. Вакулюк В.М. *Подготовка кадров для электроэнергетической отрасли Оренбуржья* // В.М. Вакулюк, С.В. Митрофанов, В.А. Морозов. *Высшее образование в России, 2014. – с. 122-128.*

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ОДНОФАЗНОГО ВЫПРЯМИТЕЛЯ С МАЛЫМИ ПУЛЬСАЦИЯМИ ВЫПРЯМЛЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Саликов М.П, Еремеев И.К.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Электрическая схема однофазного выпрямителя с малыми пульсациями выпрямленного напряжения показана на рисунке 1. Здесь используются три мостовые выпрямительные схемы, две из которых подключены к вторичным обмоткам однофазного трансформатора через фазосдвигающие элементы, конденсатор и катушку индуктивности, а одна непосредственно к своей вторичной обмотке. Выпрямленные каждой выпрямительной схемой напряжения складываются на стороне постоянного тока. За счёт действия фазосдвигающих элементов происходит сдвиг волн выпрямленных напряжений относительно напряжения, выпрямленного мостовой схемой, подключенной непосредственно к вторичной обмотке трансформатора. При сдвиге в 45° пульсации выпрямленного напряжения оказываются наименьшими, результирующая кривая не опускается до нулевого значения и напоминает кривую напряжения трёхфазного выпрямителя.

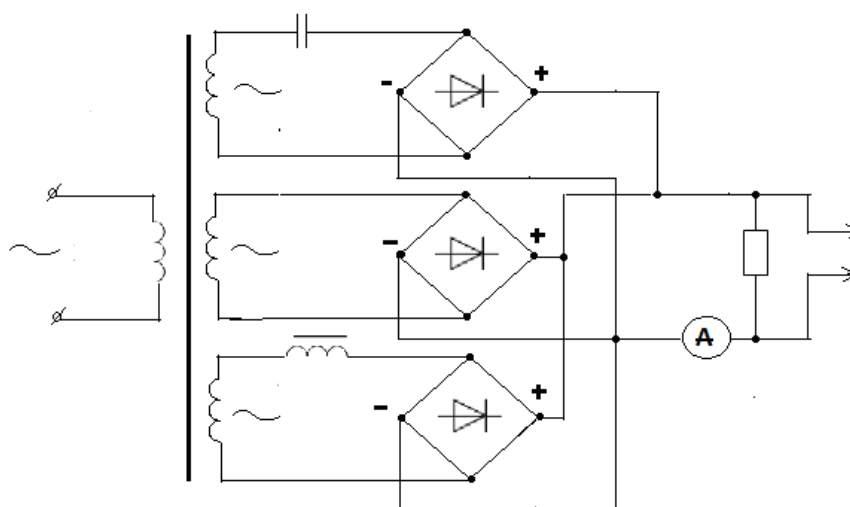


Рисунок 1-Электрическая схема однофазного выпрямителя с малыми пульсациями

Графическое построение выпрямленного таким образом напряжения представлено на рисунке 2.

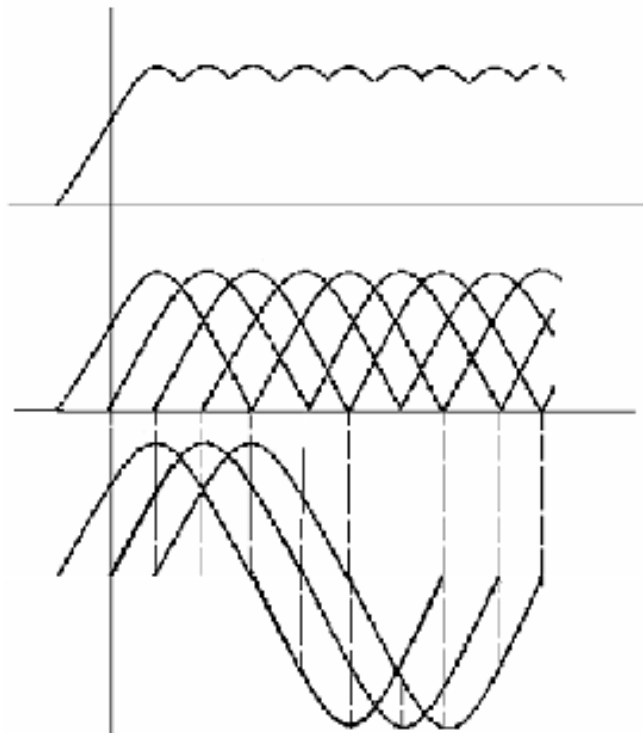


Рисунок 2

Осциллограмма выпрямленного с помощью схемы рисунка 1 напряжения показана на рисунке 3.

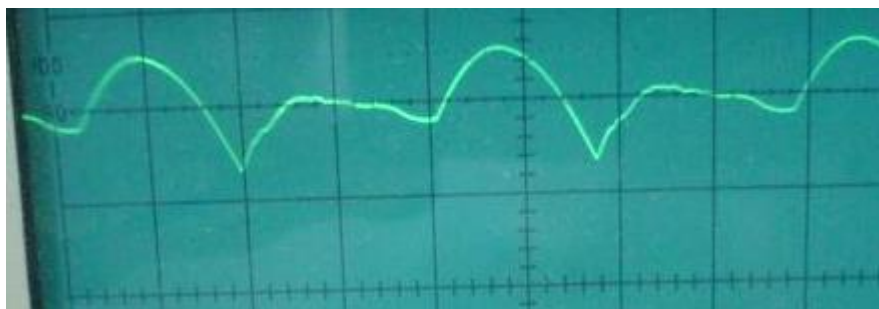


Рисунок 3

Преимущество предлагаемого выпрямителя заключается в значительном уменьшении пульсаций выпрямленного напряжения. Кривая напряжения оказывается выровненной, удобной для дальнейшего сглаживания фильтрами. На рисунках 4 и 5 показаны осциллограммы напряжений, выпрямленных одной и тремя мостовыми схемами и «сглаженными» конденсатором ёмкостью 4 микрофарады. Из сопоставления рисунков видно преимущество предлагаемого выпрямителя.

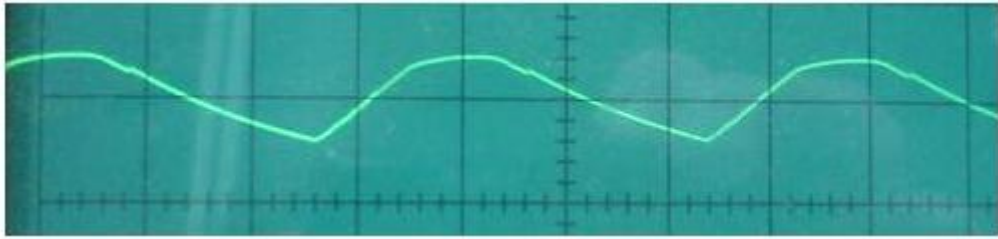


Рисунок 4

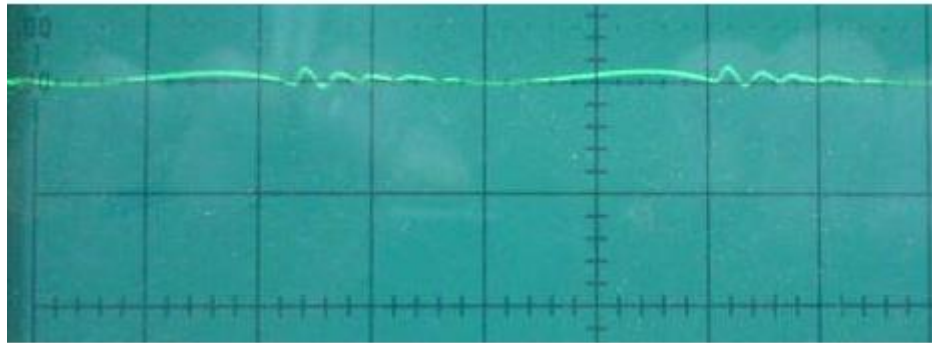


Рисунок 5

Недостатки выпрямителя

«Мягкость» внешней характеристики. Мягкость обусловлена фазосдвигающими элементами, включёнными последовательно с мостовыми схемами. При протекании тока на фазосдвигающих элементах возникает падение напряжения. При этом выпрямленное напряжение уменьшается.

На рисунке 6 представлена внешняя характеристика предлагаемого выпрямителя для случая, когда напряжение на вторичных обмотках трансформатора, подключённых к фазосдвигающим элементам, в два раза больше, чем на обмотке, подключённой к мостовой схеме непосредственно.

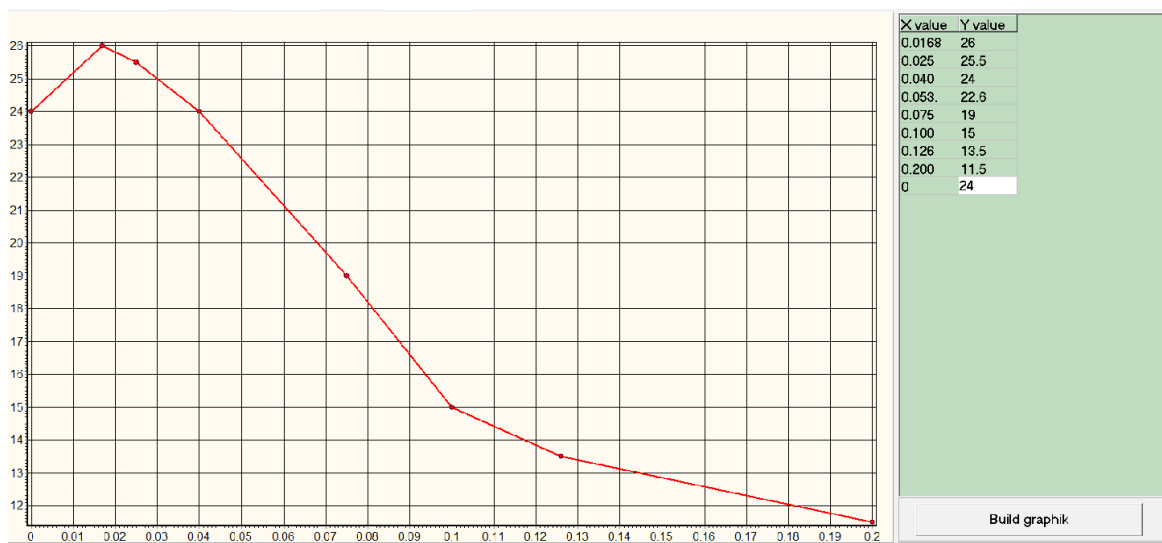


Рисунок 6

Из рисунка видно, что степень «мягкости» велика, однако, она меняется в зависимости от нагрузки. Наиболее «жестким» оказывается участок кривой при такой нагрузке, когда выпрямленные каждой мостовой схемой напряжения оказываются близким по величине.

Недостаток в той или иной степени может быть компенсирован подбором напряжений на вторичных обмотках трансформатора с учётом приемлемого диапазона изменения нагрузки на выпрямитель.

1. Относительная сложность схемы выпрямления и обусловленная этим увеличенные масса и габариты выпрямителя.

Сложность схемы оправдана повышением качества, т.е. снижением пульсаций выпрямленного напряжения [2,3]. Усложнение незначительно. Предлагаемая схема выпрямления много проще любой электронной схемы, которую мог бы питать предлагаемый выпрямитель.

Увеличение массы и габаритов обусловлены применением трансформатора не с одной вторичной обмоткой, а с тремя. Но при этом мощность каждой из трёх вторичных обмоток предлагаемого выпрямителя меньше, чем одной вторичной в классической схеме. Поэтому габариты и масса трансформатора увеличиваются незначительно [4].

Дополнительные мостовые выпрямительные схемы также незначительно увеличат габариты и массу предлагаемого выпрямителя, если они будут выполнены в виде блока, диодной сборки или матрицы [4].

Конденсатор должен быть неполярным, плёночным или бумажным. Габариты и массу его можно уменьшить при надлежащем учёте напряжения. В настоящее время промышленность выпускает лёгкие и малогабаритные конденсаторы широкого ряда напряжений.

Катушку индуктивности или дроссель совсем необязательно использовать как отдельно выполненный элемент электрической схемы. Если повысить индуктивность рассеяния вторичной обмотки трансформатора, подключённую к дросселю, то её можно использовать как встроенное в трансформатор индуктивное сопротивление. В таком случае и габариты и масса предлагаемого выпрямителя могут удовлетворить требования ряда потребителей.

Область применения предлагаемого выпрямителя определяется его достоинствами и недостатками. Анализируя изложенные достоинства и недостатки можно предположить использование его для питания устройств, требующих малые пульсации выпрямленного напряжения при узком диапазоне изменения потребляемого тока.

Список литературы

1. Ковалев, Ф. И. Полупроводниковые приборы: учебник / Ф. И. Ковалев, Е. И. Беркович, В. Н. Ковалев, В. Д. Кочетков и др. – М. : Энергия, 1978. – 448с..

2. Преображенский, В. И. Полупроводниковые выпрямители: учебник / В. И. Преображенский. — М. : Энергия, 1976. — 120 с.

3. Руденко, В. С. Основы преобразовательной техники: учебник / В. С. Руденко, В. И. Сенько, И. М. Чиженко. — М. : Высш. шк., 1980. — 424 с.

4. Белопольский, И.И. Проектирование источников электропитания радиоаппаратуры: книга / И. И. Белопольский, Г. В. Гейман, Л. А. Краус, М. М. Латиров - Скобло, В. И. Тихонов;— М. : Энергия, 1967. — 304 с.

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КОМПЬЮТЕРНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ ПРОБЛЕМНЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

**Семенова Н.Г., Семенов А.М.
ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет»,
г. Оренбург**

Проведенный анализ научно-педагогических материалов по вопросам применения электронных образовательных ресурсов (ЭОР) на лекционных занятиях показал, что в настоящее время основная дидактическая цель их применения, как правило, сводится лишь к визуализации учебного материала и организации учебно-познавательной деятельности обучающихся на репродуктивном уровне. С дидактической точки зрения такой подход к использованию ЭОР в образовании непродуктивен. Многие ученые педагоги (А.И.Башмаков, Л.Х.Зайнутдинова, И.В.Роберт, Е.В.Ширшов и др.) указывают, что большинство ошибок в использовании ЭОР происходит от узкого взгляда на них как на заменитель существующих традиционных учебно-методических средств, выполняющих функции инструментария. Они отмечают, что информационные технологии должны, прежде всего, стимулировать создание новых форм, технологий обучения, коренным образом отличающихся от традиционных, а не повторять ошибок старых.

В данной статье рассматриваются, разработанные авторами, научно-методические основы организации проблемной лекции с применением ЭОР. Дидактическая сущность проблемной лекции состоит в том, что, излагая факты, она неизбежно акцентирует процесс познания, движение знания от одного уровня к другому, вводит обучающихся в лабораторию научно-познавательной деятельности (контроль движения чужой мысли и соучастие в нем). При проведении проблемных лекций следует придерживаться методики, позволяющей обучающемуся строить необходимые дедуктивные и индуктивные умозаключения. Студент должен уверовать в то, что в любой проблеме, а, соответственно, и проблемной задаче есть место поиску. Необходимо напомнить, что проблемная задача является проблемной только для обучающегося. Преподаватель конструируя проблемную задачу, знает ход и процесс ее решения. Она специально конструируется с обучающей целью и включается в определенный момент в учебный процесс. Такие программные возможности ЭОР, как: многооконное представление аудиовизуальной информации на одном экране с возможностью активизирования любой части экрана; компьютерное моделирование виртуальных процессов; «манипулирование» (наложение, перемещение) визуальной информации как в пределах данного экрана, так и в пределах поля предыдущего (последующего) экрана; контаминация (смешение) различной аудиовизуальной информации; дискретная подача аудиовизуальной информации, - позволяют органично вовлечь студентов в проблемную ситуацию и создают мощный стимул интереса к изучаемой теме.

Как отмечено в работе [1] доктора технических наук, профессора МЭИ В.А. Венникова: «Развитие технических средств не может заменить лекцию, но должно в корне изменить ее методическое построение, а, следовательно, и восприятие, заставив слушателя активно работать вместе с лектором». В соответствии с этим высказыванием, нами предлагаются следующие методические условия проектирования проблемной лекции с помощью ЭОР [2]:

1. Компьютерное моделирование преподавателем на ПК до лекции проблемной задачи, ее условий и возможных гипотетически вариантов решения.

2. Создание преподавателем на лекции проблемной ситуации и трансформирование ее в виде проблемной задачи на экране с помощью мультимедийного проектора.

Компьютерная визуализация условий проблемной задачи способствует лучшему ее восприятию, осмыслению поставленных требований, включению проблемной задачи в общую структуру учебно-познавательной деятельности обучающихся.

3. Выявление совместно с обучающимися противоречий и причинно-следственных связей (понятий, отношений) в предъявляемой проблемной задаче.

Обнаружение противоречий и причинно-следственных связей с помощью таких программных возможностей ЭОР, как цвет, анимация, звук и т.д. позволяет лектору управлять вниманием обучающихся, осуществлять его концентрацию, стимулируя более эффективную актуализацию знаний.

4. Фиксирование гипотез, выдвигаемых со стороны обучающихся по сформулированной проблемной задаче и демонстрация их на экране с помощью мультимедийного проектора.

Демонстрация предлагаемых гипотез на одном слайде (каждая гипотеза визуализируется в своем окне) исключает неточности восприятия в процессе обсуждения и сравнительного анализа различных вариантов решений проблемной задачи.

5. Проведение сравнительного анализа гипотез, выдвинутых студентами, по поставленной проблемной задаче.

6. Выбор истинной гипотезы.

Визуализированное повторение каждой гипотезы с возможностью ее дискретного предъявления позволяет обучающимся самостоятельно (или с помощью преподавателя) определить свои ошибки и прийти к правильному решению (выбору истинной гипотезы).

Использование программ имитационного моделирования, установленных на ПК, позволяет лектору осуществить проверку правильного решения, проведением виртуального эксперимента «здесь и сейчас». После демонстрации правильного решения в целях осуществления психологической разрядки и снятия напряжения может быть использован звуковой коллаж.

Авторами предлагаются следующие рекомендации по компьютерному моделированию проблемных задач:

1. Проблемная задача должна обладать неопределенностью исходных данных, что обуславливает рассогласование между имеющимися у обучающихся уровнем знаний и требованиями задачи.

2. Проблемная задача должна обладать априорно неизвестным решением, приводящим к многовариантности ее решения, способствовать формированию у обучающихся таких логических операций мышления, как анализ, синтез, сравнение, дедукция, абстракция.

3. Компьютерное моделирование исходных данных проблемной задачи и каждой прогнозируемой гипотезы ее решения должно осуществляться в виде графической, геометрической или имитационной моделей. Компьютерное моделирование обеспечивает синтез вербально-логического, сенсорно-перцептивного и представленческого уровней когнитивного процесса.

4. Компьютерное моделирование гипотетических решений проблемной задачи должно сопровождаться анимацией каждой «порции» информации с целью активизации таких психических процессов, как внимание, восприятие информации и активизации мыслительной деятельности обучающихся.

5. Каждая «порция» информации гипотетических решений должна соответствовать определенному умственному действию, которое совершает обучающийся в процессе научного познания. В этом случае решение проблемной задачи преобразуется в своего рода открытие и последовательное исследование объекта.

6. Использование многооконного представления информации на одном слайде позволяет представлять в каждом окне по одной выдвигаемой гипотезе, что исключает неточности восприятия в процессе обсуждения и проведения сравнительного анализа гипотез.

7. Компьютерное моделирование проблемной задачи (ее исходных данных и гипотетических решений) должно создаваться с учетом требований эргономики, эстетики, особенностей психологии зрительного восприятия с целью повышения мотивационно-эмоциональной компоненты учебно-познавательной деятельности обучающихся.

Еще в 1986 году Н. Ф. Талызина подчеркивала, что учебные средства ИКТ приводят к повышению эффективности обучения, если будет выполнено хотя бы одно из следующих условий:

- повышение мотивационно-эмоциональной стороны обучения;
- повышение качества обучения;
- сокращение затрат времени обучаемого и обучающего для изучения данного предмета (вопроса);
- уменьшение финансовых затрат на обучение.

Предлагаемый нами метод предусматривает выполнение сразу двух условий: первого и третьего, следовательно, можно предполагать, что проблемная лекция, проведенная с применением метода компьютерного моделирования проблемных задач, будет намного эффективнее проблемной лекции, проведенной по традиционной технологии.

Как показал практический опыт авторов, необходимым условием достижения максимальной дидактической эффективности применения метода

компьютерного моделирования проблемных задач в учебном процессе является его системное применение во всех видах учебных занятий: лекционных, практических и лабораторных.

Список литературы

1. *Веников, В.А. Мировоззренческие и воспитательные аспекты преподавания технических дисциплин / В. А. Веников, Я. А. Шнейберг. – М.: Высш. шк., 1989.–175 с.*

2. *Семенова, Н. Г. Теоретические основы создания и применения мультимедийных обучающих систем лекционных курсов электротехнических дисциплин. Монография / Н. Г. Семенова. – Оренбург, ИПФ «Вестник», 2007. – 317 с.*

РОЛЬ И МЕСТО ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕСТОВ В ПРАКТИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН

Сильвашко С. А.

**Федеральное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет», г. Оренбург**

В соответствии с требованиями современных образовательных стандартов высшего образования при освоении дисциплин (модулей), предусмотренных основной образовательной программой бакалавриата по направлению подготовки, время, отводимое на освоение дисциплины, перераспределяется в пользу самостоятельной работы обучающихся что, как следствие, ведет к уменьшению количества часов аудиторных занятий. Причем количество часов, выделяемых на лекционные занятия, должно составлять не более 50 % от общего количества часов аудиторных занятий. С учетом этого требования львиная доля теоретического материала дисциплины (то есть то, что соответствует уровню «знать») выносится на самостоятельную работу обучающихся.

В связи с вышеизложенным, возникает задача поиска эффективных оценочных средств, позволяющих адекватно оценивать знания обучающихся, приобретаемые ими во время самостоятельной работы. Причем эти оценочные средства целесообразно использовать в ходе текущего контроля, чтобы иметь возможность управлять ходом самостоятельной работы.

Особенностью преподавания инженерных дисциплин является ограничение видов занятий. Как правило, наиболее часто используют лекционные занятия и лабораторные работы. В некоторых случаях – вводят практические занятия. Умения, навыки и опыт деятельности обучающихся при этом оценивают в ходе защиты отчетов о выполнении лабораторных работ, курсовых проектов (работ), по результатам выполнения практических заданий и т. п. Знания обучающихся оценивают на экзаменах в процессе ответа на вопросы билета.

Учитывая ограниченность контактного времени работы преподавателя с обучающимися, представляется, что эффективным оценочным средством текущего контроля знаний может быть педагогический тест.

По мнению некоторых авторов [1] «... тесты представляют собой особую совокупность заданий, которые позволяют дать объективную, сопоставимую и даже количественную оценку качества подготовки обучаемого в заданной образовательной области».

Можно по-разному относиться к педагогическим тестам. Как и любое другое оценочное средство, тесты характеризуются рядом достоинств и недостатков. В частности, к основным достоинствам тестов относится следующее:

– тестирование является более качественным и объективным способом оценивания знаний обучаемых. Его объективность достигается путем

стандартизации процедуры проведения, проверки показателей качества заданий и тестов целиком. Тестовые методики относительно независимы от квалификации пользователя (исполнителя);

– тестирование ставит всех тестируемых в равные условия, как в процессе контроля, так и в процессе оценки, используя единую процедуру и единые критерии оценки, что снижает предэкзаменационные нервные напряжения и практически полностью исключает субъективизм преподавателя;

– тест позволяет оценить знания обучающегося по всей дисциплине (разделу дисциплины), в отличие от экзамена по билетам, который не исключает элемента случайности при вытаскивании билета. Грамотно построенный тест снижает возможность слабо успевающему обучающемуся выбиться в отличники, а отличнику – получить низкую оценку своих знаний;

– тестирование более эффективно с точки зрения затрат времени. Основные затраты при тестировании приходятся на разработку качественного инструментария, затраты же на проведение теста значительно ниже, чем при письменном или устном контроле. Типичный тест состоит из нескольких (обычно десять – двадцать) кратких заданий, на выполнение каждого из которых требуется, как правило, не более полминуты, а весь тест при этом занимает от десяти минут до получаса. Тестированию одновременно подвергается сразу вся студенческая группа. Таким образом, происходит значительная экономия времени на проведение контроля;

– тестам присуще свойство справедливости. Хорошо составленный тест ставит всех аттестуемых в равные условия. Исключается возможность со стороны преподавателя тенденциозного подбора заданий: «любимчикам» – полегче, остальным – труднее.

Вместе с тем применение педагогических тестов не свободно и от недостатков. К наиболее значимым можно отнести следующие:

– данные, получаемые преподавателем в результате тестирования, хотя и включают в себя информацию о пробелах в знаниях по конкретным разделам дисциплины, но не позволяют судить о причинах этих пробелов;

– тест не позволяет проверять и оценивать высокие, продуктивные уровни знаний, связанные с творчеством;

– обеспечение объективности и справедливости теста требует принятия специальных мер по обеспечению конфиденциальности тестовых заданий. При повторном применении теста желательно внесение в задания изменений;

– в тестировании присутствует элемент случайности. Например, учащийся, не ответивший на простой вопрос, может дать правильный ответ на более сложный. Причиной этого может быть, как случайная ошибка в первом вопросе, так и угадывание ответа во втором. Результаты исследований некоторых авторов показали, что простое угадывание ответов позволяет (при некачественно составленных тестовых заданиях) получить положительный результат при тестировании;

– тесты знаний апеллируют, прежде всего, к стандартному применению готовых знаний;

– тестирование связано с потерей индивидуального подхода. Любой тест – самый общий ранжир, под который подгоняют всех обучающихся. При этом возрастает вероятность упустить яркую индивидуальность с нестандартным мышлением. С точки зрения выявления творческого потенциала большинство тестов ограничено именно тем, что они не апеллируют к творческой, конструктивной деятельности;

– такие показатели, как умение конкретизировать свой ответ примерами, знание фактов, умение связно, логически и доказательно выражать свои мысли, некоторые другие характеристики знаний, умений, навыков диагностировать тестированием невозможно.

С учетом присущих педагогическим тестам достоинств и недостатков напрашивается вывод: тестирование нельзя делать единственным исчерпывающим методом диагностики знаний. Тесты должны использоваться наряду с письменными работами и устными беседами.

Таким образом, место тестов – дополнять традиционные методы оценки знаний, основанные на непосредственном общении преподавателя с обучающимися.

Очевидно, что с учетом перечисленных выше недостатков нецелесообразно использовать тестирование при промежуточном контроле знаний, умений и навыков обучающихся, приобретенных в результате изучения дисциплины. Вместе с тем качественно составленные педагогические тесты (с методиками разработки таких тестов можно ознакомиться в [1, 2]) позволяют оценить знания, приобретенные обучающимися в часы самостоятельной работы по изучению отдельных разделов дисциплины. Кроме этого анализ результатов тестирования позволяет выявить вопросы (темы), вызвавшие затруднения при самостоятельном изучении, и спланировать свою работу и самостоятельную работу студентов таким образом, чтобы своевременно ликвидировать выявленные «пробелы» в освоении дисциплины.

Список литературы

1. Чельшкова, М. Б. *Теория и практика конструирования педагогических тестов: учебное пособие* / М. Б. Чельшкова. – Москва: Логос, 2002. – 432 с. – ISBN 5-94010-143-7.

2. Майоров, А. Н. *Теория и практика создания тестов для системы образования. (Как выбирать, создавать и использовать тесты для целей образования)* / А. Н. Майоров. – Москва: «Интеллект-центр», 2001. – 296 с. – ISBN 5-89790-115-5.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА БАКАЛАВРОВ КАК ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Ушакова Н.Ю.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Введение новых образовательных стандартов ФГОС ВО заставляет преподавателей по-новому осмысливать некоторые традиционные подходы к организации образовательного процесса. С одной стороны стандарт дает вузам относительную свободу в выборе набора дисциплин, объединения дисциплин в различные модули, их трудоемкости, видов контроля, а с другой ставит жесткие требования к формированию у обучающегося определенного набора компетенций, ориентированного на определенный вид деятельности. Причем, некоторые виды деятельности ранее при подготовке по инженерным специальностям не рассматривались как основные. В первую очередь, это относится, конечно, к научно-исследовательской деятельности, которая в программах академического бакалавриата и академической магистратуры обозначена в качестве основного вида деятельности.

Учебные планы по всем направлениям магистратуры обязательно предусматривают НИР как отдельный раздел, в учебных планах бакалавров организация НИР обязательным разделом не предусмотрена.

Естественно, при реализации ФГОС бакалавров у преподавателей возникает ряд закономерных вопросов:

- как заставить всех студентов, без исключения, заниматься научной работой, как их мотивировать;
- как организовать «всеобщую» НИР при большой загруженности студентов и преподавателей учебной работой, укрупнении студенческих потоков и групп?

Детальный анализ ФГОС ВО по одинаковым направлениям подготовки бакалавров и магистров показывает принципиально разный уровень как профессиональных задач, решать которые должен уметь бакалавры и магистры, ориентированные на научно-исследовательский вид деятельности, так и профессиональных компетенций, которые должны быть у них сформированы.

В таблице 1 приведены некоторые ключевые отличия однотипных профессиональных задач и компетенций для бакалавров и магистров на примере направления «Электроника и наноэлектроника». Исходя из этих отличий, можно определить уровень подготовки бакалавров к научно-исследовательской деятельности, как «начальный». Безусловно, выпускники бакалавриата должны быть грамотными специалистами, умеющими проводить исследования, анализировать, обрабатывать результаты, готовить выступления на конференции. Но, например, эксперименты они должны уметь делать по «заданной методике», математические модели знать «простейшие», обработку результатов уметь проводить по «стандартным» программам и т.п.

Выпускники магистратуры, напротив, это специалисты, полностью подготовленные к самостоятельной научно-исследовательской деятельности и к руководству такой деятельностью.

Таблица 1 – Отличия профессиональных задач и компетенций бакалавров и магистров

Бакалавриат	Магистратура
<i>Профессиональные задачи, ориентированные на научно-исследовательский вид деятельности</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике; • Математическое моделирование на базе стандартных пакетов; • Обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств автоматизированного проектирования. 	<ul style="list-style-type: none"> • Разработка методики и проведение исследований, анализ их результатов; • Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований, подготовка отдельных заданий для исполнителей; • Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование объектов, относящихся к профессиональной сфере; • Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации, выбор методик и средств решения задачи.
<i>Профессиональные компетенции, ориентированные на научно-исследовательский вид деятельности</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Способность строить простейшие физические и математические модели, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования; • Способность аргументировано выбирать и реализовывать эффективную методику экспериментального исследования; • Готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций. 	<ul style="list-style-type: none"> • Готовность формулировать цели и задачи научных исследований, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач; • Способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач и обеспечивать их программную реализацию; • Способность делать научно-обоснованные выводы по результатам исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения.

Интерес с точки зрения сравнения необходимого уровня подготовленности к научно-исследовательской деятельности бакалавров и магистров представляет и анализ недавно утвержденных профессиональных стандартов по соответствующим инженерным должностям специалистов высшего уровня квалификации.

В соответствии с профессиональными стандартами высшему образованию – бакалавриату соответствуют пятый и редко шестой уровни квалификации. Выпускники бакалавриата могут претендовать на инженерные, но не руководящие должности, где нужны знания типовых методик, стандартных программных и инструментальных средств для решения поставленных задач. К трудовым действиям и необходимым умениям исследовательского плана для этого уровня квалификации в профстандарте, например, относится умение решать задачи аналитического характера, предполагающие выбор и многообразие актуальных способов решения задач, участие в разработке стадий и этапов проектирования.

Выпускники магистратуры, специалитета согласно профессиональным стандартам соответствуют шестому и седьмому уровням квалификации и могут занимать руководящие должности, на которых уже должны решаться задачи более высокого уровня: анализа, прогнозирования, разработки методик.

Таким образом, профессиональные стандарты не вступают в противоречие с ФГОС и подтверждают в основном достаточность «начального» уровня подготовленности бакалавров к научно-исследовательской деятельности.

Формирование такого уровня может быть активно реализовано непосредственно в учебном процессе по каждой дисциплине, входящей в учебный план подготовки бакалавров. Так, например, в дисциплине «Теоретические основы электротехники», направленной на формирование общепрофессиональных компетенций, целесообразно элементы научных исследований ввести, как в курсовой проект и расчетно-графические задания, так и в лабораторный практикум /1/.

В первую очередь это потребует переосмысления цели каждого из индивидуальных заданий: студент должен не просто рассчитать или подтвердить экспериментальные данные, а исследовать, проанализировать, что будет происходить в электрической цепи при изменении исходных данных, параметров, режимов работы и т.п. Учитывая, что при выполнении подобных заданий студенты активно привлекают такие математические системы, как MathCad и MathLab, это не повысит существенно трудоемкость расчетов, но позволит существенно расширить поле и объем исследований.

Учитывая, что парадигма развития современной науки ориентирована на междисциплинарные исследования, в НИР студентов значительный интерес также представляют междисциплинарные задания исследовательского плана. При разработке таких заданий приходишь к выводу о целесообразности модульного построения учебных планов. В ТОЭ, как пограничной дисциплине между естественно-научными и профессиональными дисциплинами, можно формировать интересные исследовательские задания двух видов.

Задания первого вида формируются совместно с дисциплинами, изученными ранее, на которые опирается ТОЭ: это физика, математика, информатика, и дисциплинами, изучаемыми параллельно с ТОЭ. Например, задание по анализу однофазных и трехфазных цепей несинусоидального тока составляется совместно с преподавателями математиками и предполагает на первом этапе выполнения разложение в ряд Фурье различными способами несинусоидальных функций. Задание по расчету переходных процессов предполагает использование и сравнение нескольких изученных в математике методов решения дифференциальных уравнений. Кроме того, интересно дополнить это задание сравнением различных численных методов решения дифуравнений, реализуемых в MathCad. При анализе магнитных цепей в MathCad сравниваются несколько способов интерполяции функций и оцениваются конечные расчетные величины. В свою очередь задание по дисциплине «Прикладные задачи программирования» базируется на исследовании в MathCad и MathLab трехфазных цепей, изученных ранее в ТОЭ. Разработка подобных междисциплинарных заданий позволяет не только повысить мотивацию студентов к изучению «неосновных» на их взгляд дисциплин, но и минимизировать количество РГЗ, курсовых работ, сделав их комплексными.

Междисциплинарные задания второго вида в основе содержат анализ электрических и магнитных цепей, но сформулированы с учетом профессиональных дисциплин, опирающихся на ТОЭ: переходные процессы, электрические сети, релейная защита и автоматика. Такие задания вызывают значительный интерес студентов, повышают мотивацию к изучению ТОЭ, имеют практический выход на реальные объекты.

Результатом подобной организации учебного процесса для бакалавров должен быть сформированный набор компетенций, ориентированный на научно-исследовательскую деятельность.

В заключение, следует отметить, что, несмотря на «заниженные» требования бакалаврских стандартов, для наиболее талантливых, любознательных и продвинутых студентов научно-исследовательская работа все-таки должна быть дополнительно организована в традиционном понимании: в студенческих кружках, на индивидуальных занятиях, через привлечение студентов к реальным научным исследованиям, проводимым на кафедрах университета.

Список литературы

1 Ушакова, Н. Ю. Инновации в преподавании курса ТОЭ студентам заочной формы обучения [Электронный ресурс] / Ушакова Н. Ю. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф., 1-3 февр. 2012 г., Оренбург / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург, 2012. - С. 296-298.