

Секция № 18
«Современные
образовательные технологии
в энергетике,
электротехнике,
электромеханике»

Содержание

Быковская Л.В., Жумашева Б.К. ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ	1406
Нелюбов В.М. ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА ФГОС ВПО	1410
Трубникова В.Н. ЗРИТЕЛЬНОЕ ВОСПРИЯТИЕ – СОВОКУПНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ПОСТРОЕНИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО ОБРАЗА ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА	1433
Ушакова Н.Ю. АДАПТАЦИЯ КУРСА ТОЭ К КОМПЕТЕНТНОСТНОМУ ПОДХОДУ В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА».....	1438

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Быковская Л.В., Жумашева Б.К.

Оренбургский государственный университет, г.Оренбург

Современную жизнь невозможно представить без компьютерной техники и технологий. В последнее время большое распространение получили программные педагогические средства (ППС), позволяющие подойти к подготовке инженеров различных специальностей более творчески с меньшими затратами времени. Студенты, обучающиеся по специальностям электроэнергетического факультета, обладают достаточно хорошими знаниями по математике, физике и особенно по информатике. Поэтому в Оренбургском государственном университете на кафедре теоретической и общей электротехники (ТОЭ) внедрение информационных технологий ведётся по всем видам учебных занятий.

Максимальное использование элементов информационных технологий происходит на практических занятиях и при самостоятельной работе студентов. В настоящее время на кафедре ТОЭ для этих целей используется программный пакет Mathcad, выпускаемый фирмой Math-Soft, Inc и электронная лаборатория «Electronics Workbench», разработанная компанией Interactive Image Technologies. Пакет Mathcad чрезвычайно прост в использовании и легок в обучении, что является важным, так как студенты изучают электротехнику на младших курсах. Это позволяет студентам полученные теоретические знания превратить в практические навыки и умения. С помощью Mathcad можно просто и быстро выполнить такие расчеты, применяемые в электротехнике, как решение систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений, вычисления с комплексными числами, разложение графически заданных функций в ряды Фурье, операции прямого и обратного преобразования Лапласа, построение графиков различной сложности. Данные вычисления используются студентами при выполнении типовых расчетно-графических заданий, таких как: расчет линейных цепей постоянного и синусоидального тока, расчет переходных процессов в линейных цепях, расчет электрических цепей с несинусоидальным источником, расчет магнитных цепей. Использование Mathcad облегчает только математические вычисления и повышает точность расчетов, апеллируя к знаниям по электротехнике, ни в коей мере не подменяя их. Принимая во внимание уровень подготовленности и способности студента, степень использования компьютера в самостоятельной работе определяется самим студентом. Это может быть использование Mathcad, как своего рода калькулятора (и тогда расчеты оформляются, как приложение), а может быть универсальная работающая программа (расчеты представляются как отчет сформированный на основе технологий OLE, не требующий дополнительных затрат времени).

Достоинством применения информационных технологий в расчетах расчетно-графических заданий является также возможность творческого

подхода к заданию варианта, повышение качества расчетов и оформления работы. Практически у каждого студента собственный вариант задания, с которым он работает самостоятельно. Приветствуется преподавателем, если при оформлении расчетно-графических заданий студенты используют любые другие программы и средства, позволяющие скомпилировать качественный отчет (например, COREL, Microsoft Word и другие). Практика использования Mathcad для расчетов РГЗ показала заинтересованность студентов в выполнении заданий, простоту контроля выполнения задания и поиска ошибок со стороны преподавателя. Для расчета всех типовых расчетно-графических заданий на кафедре ТОЭ Оренбургского государственного университета имеются методические указания. Учитывая современные требования к методической литературе и качеству обучения, методические указания и пособия постоянно перерабатываются преподавателями кафедры.

Важным звеном в преподавании курсов электротехники являются лабораторные работы, которые проводятся на специально разработанных учебных стендах. В процессе проведения лабораторной работы студенты приобретают практические навыки сборки схем и работы с электроизмерительными приборами. К недостаткам такого подхода в образовании следует отнести проблемы техники безопасности, значительные затраты времени на сборку и отладку схем, а также потребность в дорогостоящем оборудовании и значительных материальных средствах на его частный ремонт и замену. Учитывая широкое применение информационных технологий, группой преподавателей кафедры ТОЭ создан виртуальной лабораторной практикум в системе схемотехнического моделирования «Electronics Workbench», разработанный компанией Interactive Image Technologies. Виртуальный лабораторный практикум включает в себя разделы курса ТОЭ и курса «Электротехника и электроника»:

- исследование элементов электрической цепи постоянного тока;
- исследование законов Кирхгофа;
- исследование принципа наложения и свойства взаимности;
- исследование двухполюсников;
- исследование элементов электрической цепи синусоидального тока;
- исследование неразветвленной цепи синусоидального тока;
- исследование разветвленной цепи синусоидального тока;
- исследование воздушного трансформатора;
- исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении приемника звездой;
- исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении приемника треугольником;
- гармонический анализ несинусоидального напряжения;
- исследование влияния параметров линейной цепи на форму кривой тока при несинусоидальном напряжении источника;
- исследование переходных процессов в цепях с одним реактивным элементом и постоянным источником ЭДС;

- исследование переходных процессов в сложных цепях с постоянным источником ЭДС;
- исследование переходных процессов в сложных цепях с синусоидальным источником ЭДС;
- исследование характеристик диода и стабилитрона;
- исследование неуправляемых однофазных выпрямителей
- исследование управляемого однофазного выпрямителя и неуправляемого трехфазного выпрямителя.

«Electronics Workbench» – виртуальная электронная лаборатория максимально приближенная к реальной лаборатории, позволяет сократить время на подготовку и проведение эксперимента. Выполняя лабораторную работу «Electronics Workbench», студент застрахован от случайного поражения электрическим током, а приборы – от выхода из строя из-за перегрузок. Недостатком является невозможность приобретения практических навыков. Поэтому, по сборке и отладки электрических схем, каждый преподаватель вправе выбрать необходимый уровень сочетания реальных и виртуальных лабораторных работ, а при необходимости и создать свои версии лабораторных работ. Учитывая особенности выполнения некоторых лабораторных работ по курсу общей электротехники, сделать их в среде «Electronics Workbench» представляется затруднительным. Поэтому для самостоятельной работы студентов было предложено создание лабораторных работ в системе схематического моделирования «MathLAB», разработчик Мультисофт, Бизнессофт. Данный лабораторный практикум сочетает достоинства «Electronics Workbench» и Mathcad одновременно, позволяет провести экспериментальную и расчетную части лабораторной работы, но сложен в освоении. В настоящее время, на наш взгляд более целесообразно использовать пакет «MathLAB» в научно-исследовательской работе студентов и аспирантов.

В заключении важно отметить то, что применение информационных технологий в самостоятельной работе студентов при изучении электротехники является мощным средством интенсификации обучения, с учетом индивидуальных особенностей интеллектуальной деятельности человека. Значение использования информационных технологий при подготовке студентов трудно переоценить, принимая во внимание возрастающую конкуренцию на рынке труда.

Список литературы

1 Информационные технологии в самостоятельной и исследовательской работе студентов: сборник трудов по материалам IV Всероссийской научно-практической конференции «Современные информационные технологии в науке, образовании и практике» / под ред. С.А. Воробьевой; Оренбург. гос. ун-т. – Оренбург, ИПК ГОУ ОГУ, 2005.–450 с. ISBN 5-7410-0602-7

2. Современные лабораторные практикумы и их практическая реализация в учебном процессе: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции: «Энергетика: состояние, проблемы,

перспективы»/ под ред. Н.Г.Семеновой, В.М. Вакулюка, Л.И. Кулевой, М.П. Аладина: Оренбург: ГОУ, 2010. – 410 с. ISBN 978-5-7410-1078-5

3.Карлащук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. – М.: «Солон-Р», 199. – 506 с.

4. Панфилов Д.И., Иванов В.С., Чепурин И.Н. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях: Практикум на Electronics Workbench: В 2 т./ Под общей ред. Д.И. Панфилова – Т.2: Электроника. – М.: ДОДЭКА, 2000. – 288 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА ФГОС ВПО

Нелюбов В.М.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Учебный план направления подготовки (специальности) является основным документом, входящим в основную образовательную программу высшего профессионального образования (ООП ВПО) и регламентирующим учебный процесс. Он должен обеспечить последовательность изучения дисциплин (модулей), практик, основанную на их преемственности, рациональное распределение дисциплин по семестрам с позиций равномерности учебной работы студента, эффективное использование ресурсов университета направленных на формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по данному направлению подготовки (специальности).

Процесс проектирования учебного плана (УП) можно условно разбить на следующие этапы:

1 Планирование трудоемкости ООП в зачетных единицах

1.1 На этом этапе рекомендуется пользоваться формой приведенной в таблице 1.

В таблицу 1 (колонки 3 и 4) переносятся из соответствующего ФГОС ВПО (Таблица 2 раздела «VI ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ») значения минимальной и максимальной трудоемкости циклов и разделов в зачетных единицах (ЗЕ).

Суммируя минимальные и максимальные значений трудоемкостей циклов и разделов, определяем величину T_{\min} и T_{\max} .

Для примера, приведенного в таблице 2:

$$T_{\min} = 30+55+125+2+8+12=232 \text{ ЗЕ}$$

$$T_{\max} = 40+65+135+2+12+12=266 \text{ ЗЕ}$$

В отдельных ФГОС ВПО трудоемкости всех циклов и разделов заданы фиксированными значениями. В этом случае пункт 1.1 пропускается.

Далее определяется значение добавки (Δ), на которую минимальная трудоемкость (T_{\min}) должна быть дополнена до регламентируемого уровня трудоемкости $T_{\text{ООП}}$, приведенного в таблице 1 раздела «III. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)» соответствующего ФГОС ВПО.

Для программ бакалавриата с нормативным сроком освоения ООП 4 года $T_{\text{ООП}} = 240$ ЗЕ; для ООП бакалавриата с нормативным сроком освоения 5 лет – 300 ЗЕ; для ООП специалиста с нормативным сроком освоения 5 лет – 300 ЗЕ; для ООП магистра с нормативным сроком освоения 2 года – 120 ЗЕ.

Величина Δ определяется по формуле:

$$\Delta = T_{\text{ООП}} - T_{\text{мин}} \quad (1)$$

Величина Δ является некоторым резервом, по отношению к минимальным значениям трудоемкостей циклов и разделов, который можно распределять среди них в любых пропорциях исходя из целей ООП, соблюдая при этом все ограничения, прописанные в ФГОС ВПО.

Если $T_{\text{мах}} > 240$, то при проектировании трудоемкости каждого цикла или раздела за основу следует брать минимальное значение их трудоемкости, рекомендуемое стандартом, которое может быть дополнено исходя из найденного резерва Δ и его распределения.

Если $T_{\text{мах}} < 240$, то ФГОС ВПО спроектирован неверно. В этом случае за основу проектирования трудоемкости циклов и разделов следует брать максимальные значения их трудоемкости, приведенные в ФГОС ВПО, дополняя их.

В этом случае к разрабатываемому плану прикладывается пояснительная записка по разрешению противоречия ФГОС ВПО.

Таблица 1 – Форма планирования трудоёмкости в зачетных единицах по дисциплинам и практикам (на примере ООП ВПО подготовки бакалавров)

Код	Наименование циклов, разделов, дисциплин	Трудоёмкость по ФГОС, ЗЕ		Трудоёмкость планируемая, ЗЕ	Коды реализуемых компетенций
		мин	макс		
1	2	3	4	5	6
Б.1	Гуманитарный, социальный и экономический цикл	30	40	<СЦ_1>	
Б.1.1	Базовая часть	15	20	<СБЧ_1>	
Б.1.1.1	История				
Б.1.1.2	Философия				
Б.1.1.3	Иностранный язык				
...	
Б.1.2	Вариативная часть (включая дисциплины по выбору)			<СВЧ_1>	
Б.1.2.1					
Б.1.2.2					
...	
Б.1.2.N	<i>Дисциплины по выбору</i>			<СДВ_1>	
Б.1.2.3.1					
Б.1.2.3.2					
...	
Б.2	Математический и естественнонаучный цикл	55	65	<СЦ_2>	
Б.2.1	Базовая часть	25	35	<СБЧ_2>	
Б.2.1.1					
Б.2.1.2					

Код	Наименование циклов, разделов, дисциплин	Трудоемкость по ФГОС, ЗЕ		Трудоемкость планируемая, ЗЕ	Коды реализуемых компетенций
		мин	макс		
1	2	3	4	5	6
Б.2.2	Вариативная часть (включая дисциплины по выбору)			<СВЧ_2>	
Б.2.2.1					
Б.2.2.2					
...	
Б.2.2.N	<i>Дисциплины по выбору</i>			<СДВ_2>	
Б.2.2.3.1					
Б.2.2.3.2					
Б.3	Профессиональный цикл	125	135	<СЦ_3>	
Б.3.1	Базовая часть	55	65	<СБЧ_3>	
Б.3.1.1	Безопасность жизнедеятельности				
Б.3.1.2					
Б.3.2	Вариативная часть (включая дисциплины по выбору)			<СВЧ_3>	
Б.3.2.1					
Б.3.2.2					
...	
Б.3.2.N	<i>Дисциплины по выбору</i>			<СДВ_3>	
Б.3.2.3.1					
Б.3.2.3.2					
...	
Б.4	Физическая культура	2	2	<Физ-ра> 2	
Б.5	Учебная и производственная практики	8	12	<СПР>	
Б.5.1	Учебная практика				
Б.5.2	Производственная практика				
...	
Б.6	Итоговая государственная аттестация	12	12	<ИГА>	
Итого		<Тмин> 232	<Тmax> 266	<С_ООП>	
	Разница между общей трудоёмкостью освоения программы и минимальной границей суммарной трудоёмкости по всем циклам и разделам, З.Е.	<Δ> 8			
	Суммарный объем циклов, З.Е.			<СОЦ>	
	Суммарный объем базовой части, З.Е.			<СОБЧ>	
	% базовой части			<%БЧ>	
	Суммарный объем вариативной части, З.Е.			<СОВЧ>	
	Суммарный объем дисциплин по выбору, З.Е.			<СОДВ>	
	Относительный объем дисциплин по выбору, %			<*ОДВ>	

Примечания:

1 Форма приведена для ООП подготовки бакалавров (наименования циклов и разделов в конкретных ФГОС могут иметь отличия);

2 Численные значения в колонках 3 и 4 приведены в качестве примера.

3 В таблице используются следующие обозначения расчетных величин по планируемой трудоёмкости:

– <СБЧ_i> – сумма трудоёмкостей (в ЗЕ) по дисциплинам базовой части i-го цикла, i = 1...3;

- $\langle \text{СВЧ}_i \rangle$ – сумма трудоемкостей (в ЗЕ) по дисциплинам вариативной части i -го цикла, включая дисциплины по выбору), $i = 1 \dots 3$;
- $\langle \text{СДВ}_i \rangle$ – сумма трудоемкостей (в ЗЕ) дисциплин по выбору i -го цикла, $i = 1 \dots 3$;
- $\langle \text{Физ-ра} \rangle$ – трудоемкость в ЗЕ раздела "Физическая культура", равная 2 ЗЕ для всех ООП подготовки бакалавров и специалистов;
- $\langle \text{СПР} \rangle$ – сумма трудоемкостей по всем практикам;
- $\langle \text{ИГА} \rangle$ – трудоемкость итоговой государственной аттестации в ЗЕ.

Суммарная трудоемкость по i -му циклу ($i = 1 \dots 3$);

$$\langle \text{СЦ}_i \rangle = \langle \text{СБЧ}_i \rangle + \langle \text{СВЧ}_i \rangle.$$

Суммарная трудоемкость по всей ООП:

$$\langle \text{С}_\text{ООП} \rangle = \langle \text{СЦ}_1 \rangle + \langle \text{СЦ}_2 \rangle + \langle \text{СЦ}_3 \rangle + 2 (\langle \text{Физ-ра} \rangle) + \langle \text{СПР} \rangle + \text{ИГА}.$$

$\langle \text{С}_\text{ООП} \rangle$ – должна составлять $T_\text{ООП}$.

$$\langle \text{СОВЧ} \rangle = \langle \text{СВЧ}_1 \rangle + \langle \text{СВЧ}_2 \rangle + \langle \text{СВЧ}_3 \rangle.$$

$$\langle \text{СОДВ} \rangle = \langle \text{СДВ}_1 \rangle + \langle \text{СДВ}_2 \rangle + \langle \text{СДВ}_3 \rangle.$$

$\langle * \text{ОДВ} \rangle = \langle \text{СОДВ} \rangle / \langle \text{СОВЧ} \rangle$ – должен быть не менее 1/3.

$$\langle \text{СОЦ} \rangle = \langle \text{СЦ}_1 \rangle + \langle \text{СЦ}_2 \rangle + \langle \text{СЦ}_3 \rangle.$$

$$\langle \text{СОБЧ} \rangle = \langle \text{СБЧ}_1 \rangle + \langle \text{СБЧ}_2 \rangle + \langle \text{СБЧ}_3 \rangle.$$

$\langle \% \text{БЧ} \rangle = (\langle \text{СОБЧ} \rangle * 100) / \langle \text{СОЦ} \rangle$ должна быть не более 50 %, если это указано во ФГОС ВПО.

1.2 Формируется список дисциплин учебного плана. Дисциплины распределяются по циклам и месту в цикле: в базовой части; в вариативной части; в вариативной части дисциплин по выбору. Этот список определяется из анализа **проектируемых результатов освоения учебных циклов** приведенных в таблице 2 структуры ООП соответствующего ФГОС ВПО, перечня компетенций, приведенных в разделе «V ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ» и дополнительных профильно-ориентированных или профессионально-специализированных компетенций введенных разработчиком ООП ВПО.

Дисциплины, указанные в ФГОС ВПО, как обязательные, должны присутствовать в УП в базовой части соответствующих циклов с теми наименованиями, как это указано в ФГОС ВПО. Наименования других дисциплин можно корректировать при условии выполнения требований к знаниям, умениям и навыкам, приведенным во ФГОС. Дисциплины могут объединяться в укрупненные блоки (модули). Перечень дисциплин указанных в ФГОС ВПО может быть расширен, если по какой-то причине в таблице структуры ООП не указаны дисциплины способные сформировать требуемые стандартом знания, умения и навыки или компетенции.

Для ООП ВПО подготовки бакалавров, реализуемых по профилям, ООП ВПО подготовки магистров, реализуемых по различным магистерским программам и ООП ВПО подготовки специалистов, реализуемых по специализациям базовые части циклов должны быть полностью идентичными (по перечню, трудоемкости, формам контроля, графику учебного процесса)

1.3 Задается трудоемкость каждой дисциплины в зачетных единицах (столбец 5 – "Трудоемкость планируемая");

1.4 Закрепляются компетенции за дисциплинами из списка, приведенного в соответствующем ФГОС ВПО, путем указания их кодов в графе 6 – «Коды реализуемых компетенций». Список компетенций указанных в ФГОС ВПО может быть дополнен профильно-ориентированными компетенциями для программ подготовки бакалавров и магистров или профессионально-специализированными для программ подготовки специалистов, перечень которых определяется разработчиком ООП ВПО. Коды, присваиваемые дополнительным компетенциям, рекомендуется формировать по маске: ПСКВ-Х, где Х порядковый номер, начиная с единицы. Список дополнительных компетенций приводится в ООП ВПО.

1.5 Формируется перечень практик (учебных, производственных) и их объем в ЗЕ. Производится закрепление кодов компетенций за соответствующими практиками.

1.6 Определяется объем в ЗЕ итоговой государственной аттестации (ИГА). Закрепляются компетенции за ИГА.

1.7 Объем дисциплины (раздела) «Физическая культура» для УП подготовки бакалавров и специалистов фиксирован и равен 2 ЗЕ. Закрепляются соответствующие компетенции за этим разделом.

1.8 Производится анализ по соблюдению следующих ограничений:

- все компетенции, указанные во ФГОС ВПО и ООП ВПО, включая и дополнительные компетенции, должны быть закреплены за дисциплинами (модулями), практиками, ИГА;

- в учебном плане не должны присутствовать дисциплины (модули), практики без закрепленных компетенций;

- суммарная трудоемкость дисциплин входящих в цикл должна соответствовать стандарту, то есть входить в требуемый диапазон по ФГОС ВПО;

- суммарная трудоемкость базовых частей циклов $\langle \%БЧ \rangle$ в процентах от общей трудоемкости циклов должна составлять не более **50%** (В тех ФГОС ВПО, где эта норма отсутствует, данное ограничение рекомендуется выполнять по возможности. Если во ФГОС ВПО эта норма прописана, но противоречит численным показателям, то разработчик учебного плана в примечании указывает, каким образом он обошел это противоречие);

- суммарный относительный объем всех дисциплин по выбору обучающихся $\langle *ОДВ \rangle$ должен быть не менее одной трети вариативной части суммарно по всем учебным циклам;

- трудоемкость **разделов** ООП ВПО – «Учебная и производственная практика» и «Итоговая государственная аттестация» должна соответствовать ФГОС ВПО;

- трудоемкость дисциплины не может быть менее двух зачетных единиц (за исключением дисциплин по выбору обучающихся);

- трудоемкость дисциплин, практик, ИГА должна задаваться целым числом;

- суммарная трудоемкость по всем циклам и разделам <С_ООП> должна равняться Т_ООП.

2 Распределение трудоемкости и форм контроля по семестрам

После заполнения информации о планировании трудоёмкости в зачетных единицах по дисциплинам и разделам осуществляется распределения запланированной трудоёмкости и форм контроля по семестрам.

При планировании трудоемкости основных образовательных программ высшего профессионального образования в зачетных единицах необходимо исходить из следующего:

- одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам общей трудоемкости продолжительностью по 45 минут или 27 астрономическим часам;

- максимальный объем учебной нагрузки студента в неделю составляет 54 академических часа или 1,5 зачетных единиц;

- одна неделя практики выражается 1,5 зачетной единицы.

- трудоемкость семестрового экзамена определяется произведением количества дней, выделяемых на экзамен, на 0,25 зачетные единицы. На экзамен рекомендуется отводиться не менее трех, четырех дней, включающих подготовку и сдачу экзамена. Одна неделя экзаменационной сессии составляет 6 учебных дней;

- трудоемкость итоговой аттестации рассчитывается исходя из количества отведенных на нее недель: одна неделя соответствует 1,5 зачетной единицы.

На планирование распределения трудоемкости дисциплин и практик в зачетных единицах и часах по семестрам существенное влияние оказывает распределение трудоемкости раздела «Физическая культура». Наличие относительно большого объема часов (400) приравненного для этой дисциплины всего к двум зачетным единицам, создает определенную трудность для выполнения ограничения ФГОС ВПО, - «максимальный объем учебной нагрузки обучающихся не может составлять более 54 академических часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению основной образовательной программы и факультативных дисциплин, устанавливаемых вузом дополнительно к ООП и являющихся необязательными для изучения обучающимися».

Наличие часов по физической культуре в семестре приводит к уменьшению недельной емкости теоретического обучения. Реальная трудоемкость теоретического обучения в зачетных единицах в семестре продолжительностью $N_{нед}$ недель составит:

$$ТО^{ЗЕ} = \frac{N_{нед} \cdot 54 - ФИЗРА^{ЧАС}}{36} + ФИЗРА^{ЗЕ}, \quad (2)$$

где: $ФИЗРА^{ЧАС}$ - количество часов отводимых на раздел «Физическая культура» в семестре;

$\text{ФИЗРА}^{3\text{Е}}$ - количество зачетных единиц начисляемых по разделу «Физическая культура» в семестре.

Распределение трудоёмкости по физической культуре по семестрами в зачетных единицах и часах предлагается сделать в рамках университета одинаковым для всех учебных планов, Таблица 3.

Таблица 3 – Распределение трудоёмкости по физической культуре

Семестр		1	2	3	4	5	6
Трудоёмкость	Часы	68	64	68	64	68	68
	ЗЕ	-	-	1	-	-	1
Форма промежуточной аттестации		зачет	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет

Начисление одной зачетной единицы в третьем и шестом семестрах соответствует накоплению 200 час. ($68+64+68=200$).

Если принять распределение трудоёмкости по физической культуре в соответствии с Таблицей 3 и число недель в семестрах равным 18, то реальная трудоёмкость семестров составит:

Таблица 4

Семестр (18 недель ТО)		1	2	3	4	5	6
Трудоёмкость физической культуры	Часы	68	64	68	64	68	68
	ЗЕ	-	-	1	-	-	1
Трудоёмкость семестра, ЗЕ		25,1	25,1	26,1	25,1	25,1	26,1
Трудоёмкость семестра с округлением до целого, ЗЕ		25	25	26	25	25	26

Рассмотрим варианты построения графика учебного процесса на первом курсе:

Таблица 5

1 курс	Осенний семестр			Весенний семестр				Итого
	ТО	ЭКЗ	К	ТО	ЭКЗ	ПР	К	
Неделя	18	3	2	18	3	-	8	52
ЗЕ	25	4,5	-	25	4,5	-	-	59

Приняты следующие обозначения:

ТО – теоретическое обучение;

ЭКЗ – экзаменационная сессия;

К – каникулы;

ПР - практика

Таким образом, при таком графике не удастся набрать за год требуемые 60 ЗЕ.

Не хватает одной ЗЕ. Можно увеличить продолжительность ТО на неделю в одном из семестров, например в весеннем:

Таблица 6

1 курс	Осенний семестр (1)			Весенний семестр (2)				Итого
	ТО	ЭКЗ	К	ТО	ЭКЗ	ПР	К	
Неделя	18	3	2	19	3	-	7	52
ЗЕ	25	4,5	-	26,5	4,5	-	-	60,5

Задача выполнена. "Лишние" 0,5 ЗЕ можно убрать из ТО весеннего семестра :

Таблица 7

1 курс	Осенний семестр (1)			Весенний семестр (2)				Итого
	ТО	ЭКЗ	К	ТО	ЭКЗ	ПР	К	
Неделя	18	3	2	19	3	-	7	52
ЗЕ	25	4,5	-	26	4,5	-	-	60
ЗЕ	29,5			30,5				60

В нижней строке показано распределение ЗЕ по семестрам.

Такой график создает определенные трудности с планированием летних отпусков преподавателей.

Другим вариантом построения графика учебного процесса на первом курсе является переход к планированию графика с точностью до дня.

Необходимость планирования графика с точностью до дня определяется следующим:

Продолжительность практики и итоговой государственной аттестации в неделях в семестре определяется по выражениям:

$$PP^{\text{неделя}} = \frac{PP^{3E}}{1,5} \quad (3)$$

$$ИГА^{\text{неделя}} = \frac{ИГА^{3E}}{1,5}, \quad (4)$$

где PP^{3E} - трудоемкость практики организуемой в семестре в 3Е;

$ИГА^{3E}$ - трудоемкость итоговой государственной аттестации в 3Е.

В некоторых стандартах трудоемкость практик и ИГА задаются такими значениями, которые при делении по приведенным выражениям дают в результате не целые числа. В этом случае расчет производится с точностью до одного дня, или $\frac{1}{6}$ недели. Один день соответствует 0,25 3Е, два дня – 0,5 3Е.

Например: Планируемая трудоемкость ИГА составляет 5 3Е.

Тогда продолжительность ИГА будет составлять 3 недели (4,5 3Е) плюс 2 дня (0,5 3Е), или $3\frac{2}{6}$ или $3\frac{1}{3}$ недели (5 3Е).

График учебного процесса на первом курсе с точностью до дня при 18-ти недельных семестрах будет иметь вид:

Таблица 8

1 курс	Осенний семестр (1)			Весенний семестр (2)				Итого
	ТО	ЭКЗ	К	ТО	ЭКЗ	ПР	К	
Неделя	18	$3\frac{2}{6}$	2	18	$3\frac{2}{6}$	-	$7\frac{2}{6}$	52
3Е	25	5	-	25	5	-	-	60
3Е	30			30				60

Такой график несколько смягчает проблему летних отпусков преподавателей.

Планирование на первом курсе летней практики, начиная от четырех дней, полностью решает эту проблема, пример:

Таблица 9

1 курс	Осенний семестр (1)			Весенний семестр (2)				Итого
	ТО	ЭКЗ	К	ТО	ЭКЗ	ПР	К	
Неделя	18	3	2	18	3	$\frac{4}{6}$	$7\frac{2}{6}$	52
3Е	25	4,5	-	25	4,5	1	-	60
3Е	30			30				60

Планирование летней практики в большом объеме, например две недели, позволяет реализовать в учебном процессе на первом курсе факультативные дисциплины:

Таблица 10

1 курс	Осенний семестр (1)			Весенний семестр (2)				Итого
	ТО	ЭКЗ	К	ТО	ЭКЗ	ПР	К	
Неделя	18	3	2	18	3	2	6	52
ЗЕ	25	4,5	-	25	4,5	3	-	62
ЗЕ на ООП	24	4,5	-	24	4,5	3	-	60
ЗЕ на ООП в семестре	29,5			31,5				60
ЗЕ на факультативы	1			1				2

Как указано в ФГОС ВПО, факультативные дисциплины, являющиеся необязательными для изучения обучающимися, могут быть реализованы вузом дополнительно к ООП.

Объем факультативных дисциплин не должен превышать 10 зачетных единиц за весь период обучения для программ подготовки бакалавров и специалистов и определяется вузом самостоятельно для программ подготовки магистров.

Приведенные графики учебного процесса рациональны при планировании числа экзаменов в зимнюю и летнюю экзаменационную сессии в пределах от четырех до пяти.

В этом случае при продолжительности сессии в 3 недели на один экзамен надо будет выделить в среднем от 0,75 до 1,25 ЗЕ или в часовом эквиваленте от 27 до 45 часов.

При продолжительности сессии $3\frac{2}{6}$ недели на один экзамен в среднем приходится от 1 до 1,25 ЗЕ (36÷45 час.).

При меньшем числе экзаменов, и отсутствии летней практики на первом курсе, приходится выделять относительно большое число ЗЕ или часов на экзамены или увеличивать продолжительность ТО.

Например: запланировано по три экзамена в каждую из сессий. На экзамен выделяем по четыре дня (1 ЗЕ). В этом случае для реализации за год 60 ЗЕ получаем следующий график:

Таблица 11

1 курс	Осенний семестр (1)			Весенний семестр (2)				Итого
	ТО	ЭКЗ	К	ТО	ЭКЗ	ПР	К	
Неделя	19	2	2	20	2		7	52
ЗЕ	26,5	3		28	3			60,5
ЗЕ на ООП	26	3	-	28	3	-	-	60
ЗЕ по семестрам	29			31				60

То есть увеличивается продолжительность ТО в первом семестре до 19 недель, а во втором семестре до 20 недель.

Рассмотрим теперь планирование учебного процесса на втором и третьем курсах.

Если нет летней практики, то графики будут иметь вид:

Таблица 12

2 курс	Осенний семестр (3)			Весенний семестр (4)				Итого
	ТО	ЭКЗ	К	ТО	ЭКЗ	ПР	К	
Неделя	18	3	2	18	3	-	8	52
ЗЕ	26	4,5	-	25	4,5	-	-	60
ЗЕ	30,5			29,5				60

Таблица 13

3 курс	Осенний семестр (5)			Весенний семестр (6)				Итого
	ТО	ЭКЗ	К	ТО	ЭКЗ	ПР	К	
Неделя	18	3	2	18	3	-	8	52
ЗЕ	25	4,5	-	26	4,5	-	-	60
ЗЕ	29,5			30,5				60

Наличие летней практики, создается запас зачетных единиц, которые можно передать в блок факультативов, как это было рассмотрено выше.

Таким образом, минимальная продолжительность семестров, в которых реализуется физическая культура и отсутствует летняя практика, составляет 18 недель.

При организации летней практики целесообразно оставить 18-ти недельные семестры, реализуя факультативные дисциплины.

Начиная с четвертого курса все недели (ТО, ЭКЗ, ПР, ИГА) становятся равнозначными с точки зрения их трудоемкости, 1 неделя составляет 1,5 ЗЕ. Это положение распространяется и на ООП ВПО подготовки магистров.

Поэтому в этом случае для реализации 60 ЗЕ, в сумме, продолжительность ТО+ЭКЗ+ПР+ИГА составляет 40 недель.

Но, с учетом возможности реализации факультативов, рекомендуется график учебного процесса планировать в следующей последовательности.

Определяем продолжительность в неделях ПР и ИГА по формулам 3 и 4. На каникулы на последнем курсе рекомендуется выделять 10 недель (2 недели в зимний период и 8 недель последипломного отпуска). Задаемся величиной продолжительности осеннего семестра (ТО), например 18 недель. Планируем продолжительность зимней экзаменационной сессии. Остаток определяет продолжительность весеннего семестра и его экзаменационной сессии.

Пример:

На 4-м курсе ООП ВПО бакалавриата планируется: ИГА объемом 12 ЗЕ; организовать практику объемом 6 ЗЕ; в зимнюю сессию запланировано 4 экзамена; в весеннюю сессию 2 экзамена.

Решение: По трудоемкости ПР и ИГА определяем их продолжительность:

$$ПР^{неделя} = \frac{6}{1,5} = 4 \text{ недели,}$$

$$ИГА^{неделя} = \frac{12}{1,5} = 8 \text{ недель.}$$

Каникулы планируем в объеме 10 недель (2+8).

Задаемся продолжительностью осеннего семестра равным 18 неделям. На зимнюю сессию выделяем 3 недели на 4 экзамена (два экзамена по 4 дня, или по 1 ЗЕ и два экзамена по 5 дней или 1,25 ЗЕ). На весеннюю сессию на 2 экзамена выделяем 1 неделю – по три дня или 0,75 ЗЕ на один экзамен.

Тогда продолжительность восьмого семестра составит:

$$52-4-8-10-18-3-1=8 \text{ недель (12 ЗЕ).}$$

В итоге расчета трудоемкостей за год получаем в сумме 63 ЗЕ. «Лишние» 3 ЗЕ передаем на факультативные дисциплины, реализуя их в седьмом семестре (как один из вариантов).

Таблица 14

4 курс	Осенний семестр (7)			Весенний семестр (8)					Итого
	ТО	ЭКЗ	К	ТО	ЭКЗ	ПР	ИГА	К	
Неделя	18	3	2	8	1	4	8	8	52
ЗЕ	27	4,5	-	12	1,5	6	12	-	63
ЗЕ на ООП	24	4,5	-	24	4,5	3		-	60
ЗЕ на ООП в семестре	28,5			31,5					60
ЗЕ на факультативы	3			-					3

2.1 Сводные данные по бюджету времени и трудоемкости по всей ООП и факультативным дисциплинам сводим в таблицу 15:

В двух последних строках таблицы трудоемкость в ЗЕ по семестрам и курсам разделяется на трудоемкость ООП ВПО и трудоемкость по факультативным дисциплинам, то есть сверх ООП ВПО.

Таблица 15 - Сводные данные по бюджету времени и трудоемкости

		Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			Всего
		Сем. 1	Сем. 2	Итого:	Сем. 3	Сем. 4	Итого:	Сем. 5	Сем. 6	Итого:	Сем. 7	Сем. 8	Итого:	
ТО	Неделя	18	18	36	18	18	36	18	18	36	18	8	26	134
	ЗЕ	25	25	50	26	25	51	25	26	51	27	12	39	191
Э	Неделя	3	3	6	3	3	6	3	3	6	3	1	4	22
	ЗЕ	4,5	4,5	9,0	4,5	4,5	9,0	4,5	4,5	9,0	4,5	1,5	6,0	33
К	Неделя	2	6	8	2	8	10	2	8	10	2	8	10	38
ПР	Неделя		2	2								4	4	6
	ЗЕ		3,0	3								6	6	9
ИГА	Неделя											8	8	8
	ЗЕ											12	12	12
Итого:	Неделя	23	29	52	23	29	52	23	29	52	23	29	52	208
	ЗЕ	29,5	32,5	62	30,5	29,5	60	29,5	30,5	60	31,5	31,5	63	245
На ООП	ЗЕ	29,5	30,5	60	30,5	29,5	60	29,5	30,5	60	28,5	31,5	60	240
На факультатив	ЗЕ		2	2							3		3	5

ТО -	Теоретическое обучение
Э -	Экзаменационная сессия
К -	Каникулы
ПР -	Практика
ИГА -	Итоговая государственная аттестация

2.2 После планирования графика учебного процесса и распределения ЗЕ по семестрам приступаем к заполнению формы, таблица 16.

Данная форма является расширением формы, представленной в таблице 1.

На эту форму переносится информация из формы 1 (колонки 1,2,5). В колонке 4 («Небаланс») для каждой дисциплины определяется разность между суммой распределенных зачетных единиц (колонки: 5; 8; 11; 14; 17; 20; 23; 26) минус «Трудоемкость планируемая» (колонка 3).

– закрепляем раздел ИГА за последним семестром в соответствии с заданной на первом этапе трудоемкостью;

– распределяем практики по семестрам и их трудоемкости;

– производим распределение трудоемкости дисциплин в ЗЕ и форм контроля (зачет, экзамен) по семестрам. Трудоемкость дисциплины, изучаемой в нескольких семестрах, в рамках одного учебного года можно распределяться не в целых числах (с кратностью до 0,25 ЗЕ, достаточно 0,5 ЗЕ). Но в пределах одного учебного года суммарную трудоемкость дисциплины рекомендуется выражать целым числом ЗЕ.

При заполнении необходимо контролировать выполнение следующих условий:

– по дисциплинам, трудоемкость которых составляет более трех зачетных единиц, формой контроля должен быть экзамен или дифференцированный зачет (дифференцированный зачет рекомендуется использовать при промежуточной аттестации для тех дисциплин, для которых не планируются лекции и, которые формируют в основном практические навыки);

– сумма трудоемкостей, распределенных по семестрам по каждой дисциплине, должна равняться трудоемкости дисциплины, определенной на предыдущей стадии. При реализации формы в табличном процессоре в колонке 30 («Небаланс») для каждой дисциплины должно быть нулевое значение;

– общая трудоемкость за учебный год должна составлять 60 ЗЕ (для очной формы обучения);

– количество экзаменов за учебный год не должно быть более 10, а количество зачетов за учебный год не должно быть более 12 (в это количество не входят зачеты и экзамены по физической культуре и факультативным дисциплинам) Информационный центр анализа, г. Шахты в действующем при экспертизе учебных планов в настоящее время контролирует общее число экзаменов и зачетов, которое не должно превышать 22;

– в заключительном семестре изучения дисциплины должна присутствовать одна из форм контроля – зачет или экзамен.

Таблица 16 – Форма распределения трудоёмкости в зачетных единицах и форм контроля по дисциплинам и практикам по семестрам

Код	Наименование циклов, разделов, дисциплин	Трудоёмкость планируемая, ЗЕ	Небаланс	Распределение трудоёмкости в ЗЕ и форм контроля по семестрам																							
				1			2			3			4			5			6			7			8		
				ЗЕ	Зач	Экз	ЗЕ	Зач	Экз	ЗЕ	Зач	Экз	ЗЕ	Зач	Экз	ЗЕ	Зач	Экз	ЗЕ	Зач	Экз	ЗЕ	Зач	Экз	ЗЕ	Зач	Экз
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Б.1	Гуманитарный, социальный и экономический цикл	30	0																								
Б.1.1	Базовая часть	15	0																								
Б.1.1.1	Иностранный язык	6	0	3	+		3		+																		
Б.1.1.2	История	3	0	3		+																					
...
Б.1.2	Вариативная часть (включая дисциплины по выбору)	15	0																								
Б.1.2.1	Экономика и организация энергетического производства	3	0																			3		+			
Б.1.2.2	Технический перевод	2	0																								
Б.1.2.3	История электротехники	2	0	2	1																						
Б.1.3	Дисциплины по выбору	5	0																								
Б.1.3.1	<Дисциплина 1>	2	0	2	1																						
Б.1.3.2	<Дисциплина 2>	3	0	3	1																						
...
Б.2	Математический и естественнонаучный цикл	55	0																								
Б.2.1	Базовая часть	25	0																								
Б.2.1.1	Высшая математика	8	0	5		+	3		+																		
Б.2.1.2	Физика	7	0				4		+	3		+															
Б.2.1.3	Химия	3	0	3		+																					
...
Б.3	Профессиональный цикл	129	0																								

Код	Наименование циклов, разделов, дисциплин	Трудоёмкость планируемая, ЗЕ	Небаланс	Распределение трудоёмкости в ЗЕ и форм контроля по семестрам																							
				1			2			3			4			5			6			7			8		
				ЗЕ	Зач	Экз	ЗЕ	Зач	Экз	ЗЕ	Зач	Экз	ЗЕ	Зач	Экз	ЗЕ	Зач	Экз	ЗЕ	Зач	Экз	ЗЕ	Зач	Экз	ЗЕ	Зач	Экз
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Б.3.1	Базовая часть	57	0																								
Б.3.1.1	Безопасность жизнедеятельности	5	0																								
...
Б.4	Физическая культура	2			+			+			+	1		+			+			+	1						
Б.5	Учебная и производственная практики	12	0																								
Б.5.1	Учебная	2	0				2																				
Б.5.2	Производственная	10	0										2						2						6	+	
...	
Б.6	Итоговая государственная аттестация	12	0																						12		
Итого		240	0	29,5	6+1	4	31,5	5+1	5																		
Трудоёмкость за учебный год				60			60			60			60			60			60			60					

Примечание: Форма приведена для ООП ВПО подготовки бакалавров.

2.3 После заполнения таблицы 16 переходим к распределению трудоёмкости, отводимой на каждый экзамен в рамках каждого семестра. Для этого распределяем количество дней выделенных на соответствующую сессию среди запланированных экзаменов. После распределения дней, трудоёмкость в часах определяется умножением числа дней на 9, а трудоёмкость в ЗЕ определяется произведением количества дней на величину 0,25.

Распределение дней и соответственно трудоёмкостей можно производить двумя способами:

1 Равномерно в целых числах (при этом если возникают остатки дней после равномерного распределения, то эти остатки добавляются по одному дню на те дисциплины, которые имеют большую семестровую трудоёмкость в ранжированном порядке);

2 Пропорционально трудоёмкости дисциплины (в семестре) методом квот Хэйра–Нимейера (Гамильтона). Последний метод рекомендуется применять в тех случаях, когда среднее число дней приходящихся на один экзамен больше четырех.

В следующих таблицах показаны примеры распределения дней, часов и ЗЕ на экзамены при продолжительности сессии $3\frac{2}{6}$ недели или 20 дней при разном количестве экзаменов. (20 дней соответствуют 5 ЗЕ).

Таблица 17 – Распределение трудоёмкости экзаменов

Семестр 1	Количество дней на экзаменационную сессию 20			
Дисциплина	Общая трудоёмкость дисциплины в семестре, ЗЕ	Экзамен		
		дней	часов	ЗЕ
<Дисциплина 1.1>	3	4	36	1
<Дисциплина 1.2>	2	4	36	1
<Дисциплина 1.3>	3	4	36	1
<Дисциплина 1.4>	3	4	36	1
<Дисциплина 1.5>	3	4	36	1
Итого		20	180	5

Продолжение таблицы 17

Семестр 2	Количество дней на экзаменационную сессию 20			
Дисциплина	Общая трудоёмкость дисциплины в семестре, ЗЕ	Экзамен		
		дней	часов	ЗЕ
<Дисциплина 2.1>	2	5	45	1,25
<Дисциплина 2.2>	3	5	45	1,25
<Дисциплина 2.3>	3	5	45	1,25
<Дисциплина 2.4>	3	5	45	1,25
Итого		20	180	5

Семестр N	Количество дней на экзаменационную сессию 20			
Дисциплина	Общая трудоёмкость в семестре, ЗЕ	Экзамен		
		дней	часов	ЗЕ
<Дисциплина N.1>	9	8	72	2
<Дисциплина N.2>	6	6	48	1.5
<Дисциплина N.3>	6	6	48	1.5
Итого		20	180	5

Величина «Общая трудоёмкость дисциплины в семестре, ЗЕ» используется в методе квот Хэйра–Нимейера (Гамильтона) и при нецелочисленном делении общего числа дней сессии на число экзаменов.

3 Планирование учебного плана в часах

3.1 В соответствии с произведенным распределением трудоемкости дисциплин в ЗЕ и форм контроля (зачет, экзамен) по семестрам, а также распределением трудоемкостей между экзаменами производим распределение трудоемкости по дисциплинам в часах по видам учебной работы ($Ч_{ЛК}$ –планируемое количество лекционных часов в неделю, $Ч_{ПР}$ – на практические занятия и семинары, $Ч_{ЛБ}$ –на лабораторные работы).

Общее количество часов на самостоятельную работу ($Ч_{СР}$) определяются по выражению:

$$Ч_{СР} = (ТД^{ЗЕ}) * 36 - ТДЭ^{ЗЕ} - (Ч_{ЛК} + Ч_{ПР} + Ч_{ЛБ}) * ТО_{нед}, \quad (5)$$

где: $ТД^{ЗЕ}$ - трудоемкость дисциплины в ЗЕ в семестре;

$ТДЭ^{ЧАС}$ – трудоёмкость в часах, отводимая на экзамен по данной дисциплине в семестре;

$Ч_{ЛК}$ – трудоемкость в часах лекционных занятий в неделю;

$Ч_{ПР}$ – трудоемкость в часах практических занятий и семинаров в неделю;

$Ч_{ЛБ}$ – трудоемкость в часах лабораторных работ в семестре.

$ТО_{нед}$ – продолжительность семестра в неделях.

Курсовой проект (курсовая работа) может реализовываться в семестре, если $Ч_{СР}$ на дисциплину в этом семестре более 36 часов.

Пример: На дисциплину трудоемкостью 5 ЗЕ в семестре продолжительностью 18 недель, запланирован экзамен, на который выделено 3 дня, что соответствует 0,75 ЗЕ или 27 часам. По дисциплине планируются: 2 часа в неделю лекций, 2 часа практики и 1 час лабораторных работ. Определяем общее число часов на самостоятельную работу

$$Ч_{СР} = 5*36-27-(2+1+1)*18=81 \text{ час.}$$

По дисциплине может быть реализован курсовой проект (работа).

Форма представления дисциплины в учебном плане приведена в таблице 18.

Дисциплина описывается в учебном плане следующими идентификаторами:

1 – код дисциплины;

2 – наименование дисциплины (модуля)

3 – 6 формы контроля:

- экзамен

- зачет (зачет с оценкой – помечается символом *)

- курсовой проект

- курсовая работа

Эти идентификаторы содержат номера семестров, в которых реализуются соответствующих формы контроля. Примеры описания: 1,2; 1-6; (1,2*, 3 – для зачетов).

7 – суммарная трудоемкость дисциплины в ЗЕ, закрепленная за дисциплиной на первом этапе;

8– суммарная трудоемкость по дисциплине в часах (значение в колонке 7 умноженное на 36 (часовая эквивалентность ЗЕ));

9 – трудоемкость всех экзаменов по дисциплине в часах, найденная в п. 2.3;

10 – суммарная трудоемкость лекций по дисциплине в часах;

11 – суммарная трудоемкость практических занятий по дисциплине в часах;

12– суммарная трудоемкость лабораторных работ по дисциплине в часах;

13 – суммарная трудоемкость аудиторной работы по дисциплине в часах (сумма значений по колонкам 10, 11, 12);

14 – суммарная трудоемкость самостоятельной работы студентов по дисциплине в часах (разность между значением в колонке 8 и суммой значений колонок 9 и 13)

15 – итоговая трудоемкость по дисциплине в часах, реализуемая в рамках ТО (сумма значений колонок 13 и 14);

16-19 – в этих колонках указываются семестровые трудоемкости по дисциплине. На каждую дисциплину в этих колонках выделено по две строки, - верхняя и нижняя.

Верхняя строка:

16 – трудоемкость дисциплины в ЗЕ, реализуемая в первом семестре;

17 – полная трудоемкость дисциплины в часах, реализуемая в первом семестре (значение колонки 16 умноженное на 36);

18 – трудоемкость экзамена по дисциплине в часах в первом семестре, (определяется в соответствии с пунктом 2.3);

19 - трудоемкость ТО по дисциплине в часах в первом семестре (определяется как разность между значениями колонок 17 и 18);

Нижняя строка:

16 – недельное значение трудоемкости в часах лекций по дисциплине в первом семестре;

17 - недельное значение трудоемкости практических занятий в часах по дисциплине в первом семестре;

18 - недельное значение трудоемкость лабораторных занятий в часах по дисциплине в первом семестре;

19 – общее количество часов по дисциплине в первом семестре выделяемое для самостоятельно работы студентов.

Аналогичную структуру имеют идентификаторы (20-47), закрепленные за другими семестрами.

48 – код или наименование кафедры, за которой закрепляется дисциплина.

3.2 Далее по аналогичной методике заполняется раздел факультативных дисциплин. Факультативные дисциплины закрепляются за теми семестрами, в которых выделен соответствующий объем трудоемкости согласно таблице 15.

Таблица 18-Форма представления дисциплины в учебном плане

Код	Цикл, раздел, дисциплина	Формы контроля				Зачетные единицы	Часов по всем семестрам									Трудоемкость, ЗЕ, часы								Кафедра															
		Экзамены	Зачеты (* диф.)	Курсовые проекты	Курсовые работы		Всего	Экзамены	Часов на ТО						1 курс																								
									Лек	Пр	Лаб	Ауд	СР	Итого	1 сем 18 нед				2 сем 18 нед																				
															ЗЕ	Часов	Час. Экз	Час. ТО	ЗЕ	Часов	Час. Экз	Час. ТО																	
Лек, час	Пр, час	Лаб, час	СР, час	Лек, час	Пр, час	Лаб, час	СР, час	ЗЕ	Часов	Час. Экз	Час. ТО	ЗЕ	Часов	Час. Экз	Час. ТО	ЗЕ	Часов	Час. Экз	Час. ТО																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Б.1	Гуманитарный, социальный и экономический цикл	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..												
Б.1.1	Базовая часть	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..												
Б.1.1.1	<Дисциплина 1>		1			3	108		36	18		54	54	108	3	108		108																					3
Б.1.1.2	<Дисциплина 2>	2	1		2	7	252	27	72	36		108	117	225	3	108		108	4	144	27	117																7	

По окончании планирования учебного плана в часах необходимо выполнить проверку выполнения следующих ограничений, указанных в ФГОС ВПО:

- процент занятий лекционного типа по отношению к объему аудиторных занятий по всей ООП ВПО;
- ограничение по объему аудиторных учебных занятий;
- ограничение по объему факультативных дисциплин в зачетных единицах.

Список источников

*1 Разъяснения разработчикам основных образовательных программ для реализации федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования <http://mon.gov.ru/pro/fgos/7240/>
Занесение: 17/05/2010 20:31.*

2 Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования. Архив файлов ФГОС ВПО http://www.edu.ru/db/portal/spe/archiv_new.htm

3 Переход российских вузов на уровневую систему подготовки кадров в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами: нормативно-методические аспекты / В.А. Богословский, Е.В. Караваева, Е.Н. Ковтун и др. - М. : Университетская книга, 2010. - 248 с. ISBN 978-5-91304-107-4. <http://www.asu.ru/education/levedu/documents/2405/>

ЗРИТЕЛЬНОЕ ВОСПРИЯТИЕ – СОВОКУПНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ПОСТРОЕНИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО ОБРАЗА ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА

Трубникова В.Н.

Оренбургский государственный университет, г.Оренбург

Одной из основных проблем современной науки является поиск эффективных методов передачи и восприятия информации. Особенно остро эта проблема стоит в сфере образования. На органы зрения приходится до 90% всей получаемой человеком внешней информации, проблемами зрительного восприятия занимаются физиологи, психологи, художники. Использование цвета, композиций как элементов информационного образовательного поля активно используется педагогами художественно-графического направления. С развитием информационных технологий все больше внимания «активным» методам и формам обучения уделяется педагогами инженерно-технических дисциплин. Сам термин объединяет группу педагогических технологий, методов и технических средств обработки информации, достигающих высокого уровня активности познавательной деятельности. [1, 2]

В последнее время получил распространение ещё один термин – «интерактивное обучение», представляющий интерактивное объединение информационной среды в однородном цифровом пространстве. Одной из трех основных групп многокомпонентной мультимедиа-среды является видеоряд. Выделяют статический и динамический видеоряды. Статический видеоряд включает: рисунки, схемы, графики (рисунок 1), а также фотографии и сканированные изображения (рисунок 2). Динамический видеоряд представляет собой последовательность статических элементов: обычное видео (рисунок 3) или анимация – поэтапный вывод информации (рисунок 4). [3]

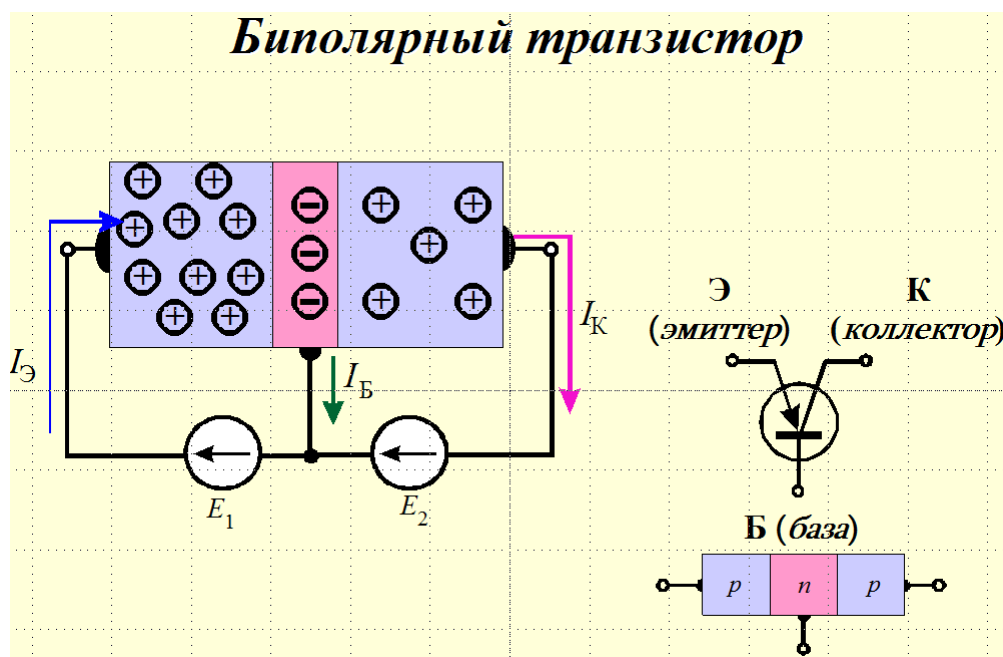


Рисунок 1

Основные конструктивные элементы трехфазной АМ

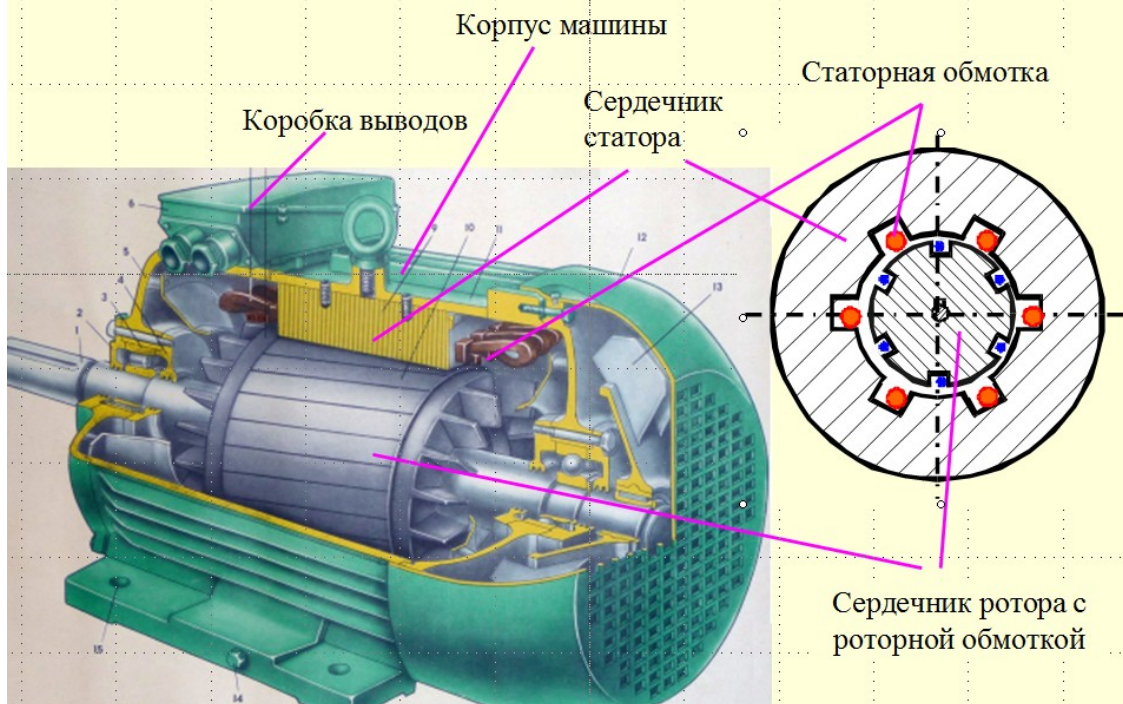


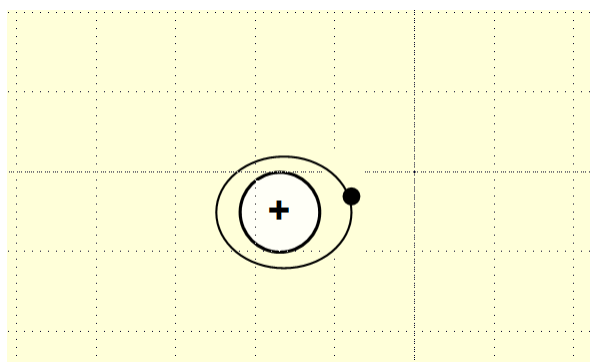
Рисунок 2



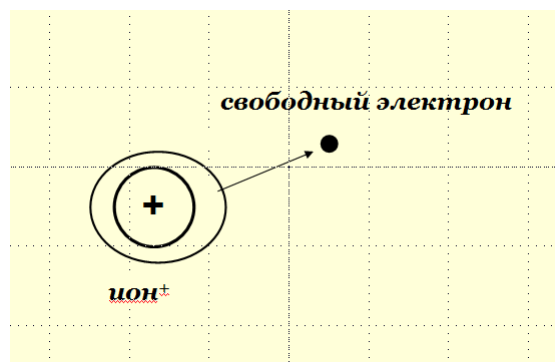
Электроэнергетический факультет



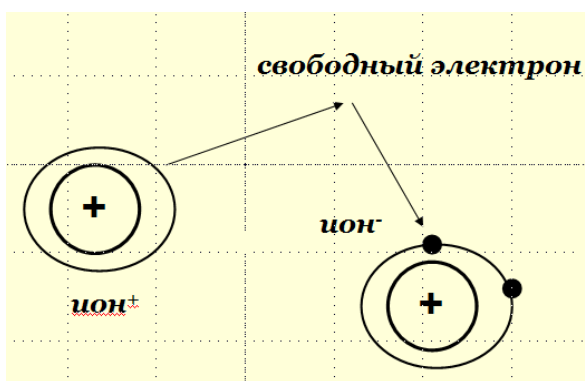
Рисунок 3



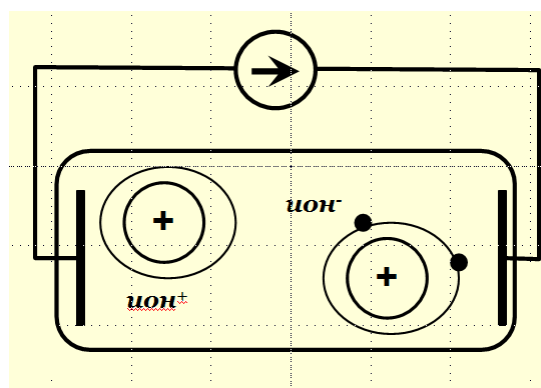
а)



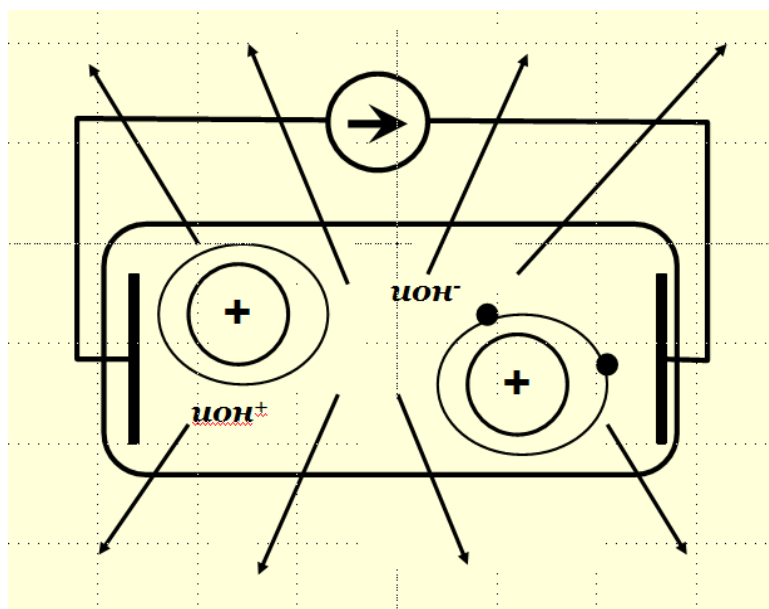
б)



в)



г)



д)

Рисунок 4

Широкое применение в образовательном процессе получили следующие направления использования интерактивных технологий:

– мультимедийное учебное пособие, предназначенное для формирования новых знаний и навыков;

- мультимедийные обучающие системы, предназначенные для диагностирования, оценивания и проверки знаний, способностей и умений;
- мультимедийные справочники и базы данных, обеспечивающие доступ к накопленным знаниям;
- программные средства для математического и имитационного моделирования;
- мультимедийный курс лекций. [4]

Лекция - одна из основных форм занятий в высшей школы, классическая форма проведения которой позволяет студентам, конспектируя в свою тетрадь материал с доски, мысленно проводит анализ, «распознавание» отдельных символов. При этом работают психологические механизмы восприятия, в памяти закладываются основы будущего знания. К сожалению, происходят эти процессы довольно медленно. Нужно заметить, что электротехнические дисциплины входят в группу сложных для усвоения дисциплин. Чтение лекций традиционным способом (на доске с помощью мела), сопровождаемое изображением большого количества формул, схем и графиков, малоэффективно. Отмечается пассивность обучающихся и низкий уровень их учебно-познавательной деятельности.

Электронные информационные ресурсы наглядного сопровождения классического чтения лекций, позволяют свести к минимуму рутинную часть лекционного занятия, дают возможность остановиться или вернуться к любому информационному отрезку материала для более конкретного пояснения. Образная наглядная форма представления изучаемого материала задействует различные каналы восприятия, что позволяет заложить информацию не только в фактографическом, но и в ассоциативном виде в долговременную память, активизируя мотивацию познавательной деятельности, что непосредственно влияет на отношение к предмету, повышает эффективность и качество обучения. [5]

Задача лектора заключается в оптимальном сочетании использования электронных ресурсов и традиционного общения со студентами; подборе качественного иллюстративного материала. ***Ведь мозг – это процессор с последовательной обработкой изображения.***

Список литературы

1. ***Руленкова Е.В., Петухова А.В.*** Применение цвета, света и композиции как элементов визуальной геометрии и компьютерной графике // *Управление общественными и экономическими системами.* – 2007. – № 1. – С. 1-9.
2. ***Данильчук, Е.В.*** Теория и практика формирования информационной культуры будущего педагога: Монография / Е.В. Данильчук – М. – Волгоград: Перемена, 2002. – 230 с.
3. ***Лазарева И.М., Скрябин А.В.*** Конструктор электронного конспекта лекций. *Математика в вузе: сб. тр. по материалы XX*

Международной научно-методической конференции. – СПб.: Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2007. – С. 172-173.

4. **Семенова Н.Г.** *Мультимедийные педагогические средства в системе общедидактических методов обучения. // Вестник ОГУ. №2. – Оренбург, 2005. – С.95-103.*

5. **Абрамов А.Е.** *Потенциал электронных образовательных ресурсов в учебном процессе: сб. тр. по материалам V Междунар. Науч. конф. / под ред. С.С.Набойченко, А.В.Соболева; Часть 1. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2008. – С.138-143.*

АДАПТАЦИЯ КУРСА ТОЭ К КОМПЕТЕНТНОСТНОМУ ПОДХОДУ В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Ушакова Н.Ю.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В соответствии с требованиями ФГОС выпускники направлений должны обладать целым рядом профессиональных компетенций, позволяющих им освоить различные виды профессиональной деятельности. Вуз же должен обеспечить возможности и условия для овладения этими компетенциями. Модель формирования профессиональных компетенций целесообразно представлять в виде пяти взаимосвязанных блоков /1/:

- *целевой блок*, включающий требования заказа предприятий и целевые установки вуза по воспитанию компетентного специалиста;
- *содержательный блок*, характеризующий содержание компетенций;
- *организационный блок*, содержащий методы, средства обучения и организационные формы, используемые для формирования компетенций;
- *функциональный блок*, отражающий управление процессом формирования компетенций: планирование, организация, мотивация, контроль;
- *результативный блок*, характеризующий критерии и уровни сформированности компетенций.

При применении модели формирования компетенций к конкретной дисциплине наибольшую актуальность приобретают разработка содержательного и организационного блоков. ФГОС по направлению подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника объединяет подготовку бакалавров по пяти ранее реализуемым в нашем вузе электроэнергетическим и электротехническим специальностям. Несмотря на общность направления, эти специальности реализовывались по трем разным стандартам, каждый из которых устанавливал свои конкретные требования и часы не только к специальным, но и к общепрофессиональным дисциплинам, к которым относится дисциплина «Теоретические основы электротехники». В новом стандарте содержание ТОЭ одинаково для всех профилей подготовки и охватывает не все разделы курса. В задачу преподавателя входит адаптация содержания и распределения объема часов таким образом, чтобы не только сформировать способность использовать методы анализа и моделирования любых линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока, но и учесть специфику и профессиональные компетенции каждого профиля подготовки.

Кроме того, базовый курс ТОЭ должен сформировать у бакалавров способность к дальнейшему обучению на втором уровне высшего профессионального образования, для чего в примерной образовательной программе содержание дисциплины дополнено такими новыми разделами, как основы синтеза и понятие о диагностике электрических цепей. В

профессиональных компетенциях это выражено как готовность понимать существо задач анализа и синтеза объектов в технической среде. Сюда же можно отнести и такую общепрофессиональную компетенцию, как готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. Для их формирования в курсе ТОЭ при рассмотрении всех разделов целесообразно показывать четкую грань между постановкой электротехнических задач анализа и синтеза и их математическим решением, то есть использовать так называемый обобщенный подход к преподаванию курса. Необходимо показать общность и преемственность различных разделов курса. При анализе работы реального электротехнического оборудования студенты должны понимать, что для него всегда строится сначала физическая модель (это электрическая или магнитная схема замещения), для анализа которой формируется математическая модель (система уравнений по какому-либо методу, описывающая электрическое состояние цепи). В большинстве задач это системы линейных алгебраических или дифференциальных уравнений, решая которые находят неизвестные токи и напряжения. Алгоритмы решения их известны из математики и просто реализуются. При четком разделении электротехники и математики студенты лучше осваивают законы и методы электротехники, у них пропадает страх перед математикой, они очень охотно и осмысленно используют для решения вычислительную технику.

Реализация компетентного подхода в курсе ТОЭ невозможна без

переработки существующих расчетно-графических заданий. Если раньше при выполнении РГЗ студент тратил достаточно много времени на выполнение расчетов на калькуляторе, то теперь с использованием таких современных математических пакетов, как Mathcad, расчеты сводятся к минимуму. Но применение Mathcad поставило другую проблему. При стандартности вариантов заданий, студенты копируют друг у друга готовые файлы, подставляя в них свои данные. В связи с этим, целесообразно, не только максимально индивидуализировать исходное задание, но и вводить в РГЗ так называемую исследовательскую составляющую, выполняя которую с использованием того же Mathcada, студенты могут получать зависимости рассчитываемых токов от различных параметров схемы, графические иллюстрации расчетов. Например, в расчетах по методу симметричных составляющих в зависимости от параметров нагрузки получаются очень интересные векторные диаграммы, которые студент должен проанализировать. Здесь, помимо знания ТОЭ, он подтверждает и владение такой компетенцией, как владение информационными технологиями в своей предметной области.

Наиболее продвинутым студентам можно предложить так называемую опережающую самостоятельную работу, когда теория для выполнения расчетных заданий осваивается студентом самостоятельно до чтения лекций. Роль лекции при этом видоизменяется, цель преподавателя в этом случае – не просто изложить содержание темы, а акцентировать внимание студента на основных моментах, особенностях темы. Можно предложить

синтезирование самими студентами заданий для реализации конкретных заданных алгоритмов.

В модели формирования профессиональных компетенций ключевая роль отводится организационному блоку, содержащему организационные формы, средства и методы обучения. Традиционные формы обучения, которые сейчас практически всегда используются, предполагают, что преподаватель полностью излагает учебный материал, представляя целостный и законченный свод информации, обучение строится на четкой, логической основе, расчетные и лабораторные работы планируются так, чтобы правильный результат достигался при четком следовании инструкции.

В то же время ФГОС требует использования в учебном процессе активных и интерактивных инновационных форм проведения занятий, предполагающих моделирование реальных производственных ситуаций, использование ролевых игр, совместное решение проблем.

Из всего многообразия интерактивных методов для практических занятий наиболее приемлем метод Дельфи, который представляет собой метод быстрого поиска решений в процессе «мозговой атаки», проводимой группой, и отбора лучшего решения. Практика показывает, что наибольший интерес у учащихся вызывают не обезличенные задачи, а задачи, в которых использованы профессиональные термины, связанные с будущей деятельностью. В связи с этим по ТОЭ разрабатываются комплексы профессионально ориентированных задач для различных профилей подготовки.

Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Наилучшим образом это реализуется в лабораторных работах по ТОЭ, использующих бригадный метод. В традиционных лабораторных работах, как и в РГЗ, сегодня тоже необходимо вносить элементы творческого исследования. Студентам можно предложить самим синтезировать схему для проверки тех или иных законов электротехники, самостоятельно разработать программу экспериментального исследования какого-либо процесса. Нужно отметить, что и здесь при обработке опытных данных студенты широко используют Mathcad.

Таким образом, компетентностный подход к преподаванию курса ТОЭ требует переработки всех традиционных элементов дисциплины, используемых в учебном процессе. Только в этом случае возможно формирование у студентов компетенций, которые они смогут эффективно применять при изучении специальных дисциплин и в различных видах профессиональной деятельности.

Список литературы

1 Сакович, Н. И. Дистанционное обучение: ценностные ориентации и формирование информационной компетентности личности: монография /Н. И. Сакович. – Челябинск : Юж.-Урал. кн. изд-во, 2007. – 208 с.