

Энергетика является одной из сложнейших сфер инженерной деятельности. В Татарстане энергетика - это одна из наиболее развитых и современных отраслей народного хозяйства республики. Надежная и безаварийная работа энергетических предприятий во многом определяет стабильность промышленного и сельскохозяйственного производства, а также устойчивое энергоснабжение жилищно-коммунального хозяйства. Стабильное энергообеспечение республики осуществляют работники энергетических предприятий и организаций Татарстана, персонал энергетических служб промышленных и сельскохозяйственных предприятий. Подготовка специалистов для энергетики является весьма серьезной задачей, для успешного решения которой необходимо взаимодействие вуза и энергетического производства. Цель и задачи взаимодействия Многокомпонентная цель взаимодействия кафедры электрических станций (ЭС) Казанского государственного энергетического университета (КГЭУ) с энергетическими предприятиями заключается: в развитии баз производственной и преддипломной практик; в организации и проведении учебных занятий по специальным дисциплинам непосредственно на производстве; в привлечении к учебному процессу ведущих специалистов энергетических и научно-производственных организаций; в укреплении научно-производственных связей, создании опытной базы для научных исследований. Сформулированная выше цель определяет следующие задачи. 1. Расширение круга предприятий и организаций, являющихся базами практик. 2. Совершенствование процессов производственной и преддипломной практик за счет повышения качества их методического обеспечения. 3. Развитие базы для учебного процесса на производстве. 4. Повышение качества занятий, проводимых на предприятиях, за счет совершенствования методического и кадрового обеспечения этих занятий. 5. Привлечение к чтению лекций, руководству курсовым проектированием, руководству бакалаврскими ВКР и магистерскими диссертациями ведущих специалистов энергетических и научно-производственных организаций. 6. Организация защит ВКР и магистерских диссертаций на предприятиях и в организациях, являющихся базовыми для кафедры ЭС. 7. Обеспечение связи с предприятиями, на которых работают выпускники кафедры ЭС, с целью получения отзывов о качестве подготовки выпускников к профессиональной деятельности и рекомендаций по повышению этого качества. 8. Создание базовых производственных площадок для проведения научных исследований по направлениям научной деятельности кафедры. Расширение круга предприятий и организаций, являющихся базами практик В настоящее время базами производственной и преддипломной практик, а также научно-производственной практики магистров, являются в основном Казанские ТЭЦ, Казанские и Приволжские сети, предприятие ОАО «Камэнергоремонт». На этих предприятиях проходит практику большая часть студентов кафедры ЭС. Однако фактически география прохождения практик

намного шире. Кафедра идет навстречу желаниям студентов - проходить практики по месту жительства, тогда в круг предприятий попадают практически все электростанции Татарстана, все электросетевые предприятия нашей республики, электросетевые предприятия Мари Эл, Чувашии, Удмуртии, Кировской области и Башкортостана, а также зарубежных стран - Киргизстана, Казахстана, некоторых африканских стран. Есть опыт проведения преддипломной практики студентов и магистрантов, выполняющих ВКР по тематике атомных станций, на Ленинградской АЭС. Учитывая, что возраст Казанских ТЭЦ, Заинской ГРЭС и особенно Урусинской ГРЭС большой, планируется развивать базы практики на Нижнекамских ТЭЦ и на Набережночелнинской ТЭЦ. В качестве перспективной базы практики следует рассматривать Филиал СО ЕЭС РДУ Татарстана, ООО Инженерный центр «Энергопрогресс», а также созданные в последнее время в Республике предприятия электротехнического профиля. Для студентов профиля «Высоковольтные электроэнергетика и электротехника» возможными базами практики являются авиационные и машиностроительные предприятия с развитым электротехнологическим производством. Совершенствование процессов производственной и преддипломной практик за счет повышения качества их методического обеспечения. На кафедре электрических станций разработаны рабочие программы для всех видов практик. Изданы методические пособия для студентов и преподавателей по прохождению практик. Активное использование данных пособий, а также разработка новых методических материалов, включающих в себя справочную литературу по базам практик, позволят повысить процессы производственной и научно-производственной (для магистрантов) практик. Важным моментом в повышении качества профессионального образования могут стать конференции по итогам практики, на которых студенты докладывают результаты своей практической деятельности на предприятиях. Развитие базы для учебного процесса на производстве. На кафедре «Электрические станции», начиная с 1999 г., регулярно проводятся учебные занятия на предприятиях энергосистемы Татарстана на основании договора, составленного между руководством КГЭУ и ОАО «Татэнерго» в 1999 г. В 2005 г. руководство ОАО «Татэнерго» обратило особое внимание на повышение качества подготовки специалистов для энергосистемы в КГЭУ и поставило вопрос о систематизации и повышении качества учебных занятий для студентов КГЭУ на предприятиях энергосистемы. В связи с этим на предприятиях созданы учебные классы, оснащенные современными компьютерными аудиовизуальными средствами (подстанция Киндери, сетевые предприятия), активно используются технические кабинеты на электростанциях. В КГЭУ при составлении расписания занятий учитываются заявки кафедры ЭС по проведению занятий на предприятиях. В течение учебного года преподаватели кафедры ЭС проводят занятия в Казанских

электрических сетях (подстанции «Киндери», «Магистральная», «Новокремлевская», «Центральная») и на Казанских ТЭЦ по дисциплинам: «Производство электроэнергии» (третий курс Института электроэнергетики и электроники, лабораторные занятия), «Изоляция и перенапряжения на электрических станциях и подстанциях» (группы Э, ЭС, АУС - лабораторные занятия), «Перенапряжения и координация изоляции» (группа ТВН - лекция, практические и лабораторные занятия), «Электрическая часть станций и подстанций» (группы Э - лекции-экскурсии), «Основы эксплуатации электрооборудования станций и подстанций» (группы Э, ТВН - лекции-экскурсии). Подстанция «Магистральная» и Казанская ТЭЦ находятся в черте города Казани, преподаватели и студенты приезжают на эти объекты на городском транспорте. Подстанция «Киндери» расположена на расстоянии 3 км от поселка Дербышки (ост. 807 км), что дает возможность пользоваться электропоездами или личным транспортом. На подстанции «Киндери» имеется учебный класс, оборудованный современной мебелью и компьютерной техникой, с помощью которой студентам демонстрируются электрические схемы подстанции, планы ОРУ, видеофильмы т.д. В этом учебном классе проводится не только инструктаж по технике безопасности на подстанции, но и практические и лекционные занятия. Следует отметить высокий уровень проведения занятий на этой подстанции высококвалифицированными электроэнергетиками, а также хорошую организацию занятий начальником подстанции Николаевым Алексеем Юрьевичем, выпускником кафедры ЭС и его заместителями. Руководство Казанских электрических сетей оказывает кафедре ЭС большую помощь в организации и проведении учебных занятий на подстанциях. Специалисты КЭС хорошо представляют себе содержание и структуру этих занятий, имеют опыт работы в Государственных экзаменационных комиссиях по защите выпускных квалификационных работ на электроэнергетических кафедрах КГЭУ, благодаря чему организация учебных занятий на предприятиях КЭС находится на высоком уровне. На подстанции «Новокремлевская» установлено самое современное элегазовое оборудование. Доцент кафедры ЭС Миронова Е.А. регулярно проводит не только лекции-экскурсии для студентов, а также инструктивно-методические занятия для преподавателей кафедры ЭС. Благодаря длительному и прочному содружеству КГЭУ в целом и кафедры ЭС в частности со своими выпускниками, занимающими руководящие посты на предприятиях энергосистемы, вполне реальными становятся перспективы успешной организации учебного процесса на предприятиях энергосистемы и в дальнейшем. Учебный отдел университета оказывает кафедре помощь в организации учебных занятий на производстве, согласуя расписание занятий. Учитывая положительный опыт занятий на производстве, позволяющих формировать у студентов профессиональный интерес, представление о будущей профессиональной деятельности и знакомить их с современным оборудованием

на реальном производстве, мы считаем, что следует расширять круг предприятий для организации на них учебного процесса. Так некоторые занятия по диагностике электрооборудования можно проводить на базе Казанских электрических сетей, ООО ИЦ «Энергопрогресс». Повышение качества занятий, проводимых на предприятиях, за счет совершенствования методического и кадрового обеспечения этих занятий. Большинство занятий, проводимых на производстве, имеют методическое обеспечение в виде изданных типографским методом методических пособий. Следует полностью обеспечить такими пособиями все занятия, обращая внимание на специфику этих занятий, на то, что в проведении таких занятий активное участие принимают специалисты-производственники. Одной из задач кафедры ЭС является подготовка для этих специалистов методических материалов, содержащих программы и планы занятий, основные вопросы, рассматриваемые на занятиях. Проведение совместных семинаров преподавателей кафедры ЭС и специалистов, участвующих в проведении занятий на производстве, поможет повысить качество этих занятий. Во многом качество занятий на производстве зависит от квалификации и подготовленности преподавателя кафедры. Подготовка к занятию должна включать в себя изучение особенностей предприятия, электрических схем, описаний оборудования, нормативной литературы (ПУЭ, ПТЭ, инструкций и т.д.), а также присутствие на занятиях на производстве, проводимых опытными преподавателями кафедры. Привлечение к чтению лекций, руководству курсовым проектированием, руководству бакалаврскими ВКР и магистерскими диссертациями ведущих специалистов энергетических и научно-производственных организаций На кафедре ЭС традиционно практикуется привлечение к учебному процессу ведущих специалистов энергетических и научно-производственных предприятий. Некоторые из них читают лекции по специальным дисциплинам. Мы считаем, что следует более активно привлекать специалистов к руководству курсовым проектированием, руководству бакалаврскими ВКР и магистерскими диссертациями, а также к консультациям для студентов, выполняющих эти работы. Открытым остается вопрос оплаты такой работы специалистам с производства. В настоящее время проведение занятий со студентами, требующее высокой квалификации и серьезной подготовки, осуществляется специалистами предприятий практически безвозмездно. Организация защит ВКР и магистерских диссертаций на предприятиях и в организациях, являющихся базовыми для кафедры. У кафедры ЭС существует положительный опыт организации защит выпускных квалификационных работ бакалавров, дипломных проектов и магистерских диссертаций на электроэнергетических предприятиях – Казанских ТЭЦ и в Казанских электрических сетях. Этот опыт показывает, что студенты, защищающие квалификационные работы на предприятиях очень серьезно относятся к подготовке дипломных проектов и магистерских диссертаций,

докладов. На таких защитах присутствуют члены Государственных аттестационных и экзаменационных комиссий, высококвалифицированные специалисты предприятий. Безусловно, для студентов такие защиты – большая психологическая нагрузка, но, доброжелательная, деловая и заинтересованная атмосфера создает условие для хороших результатов. Важно то обстоятельство, что специалисты-производственники получают реальное представление об уровне подготовки наших выпускников, о том какими проблемами занимаются ученые кафедры, какие возможности есть у кафедры для решения производственных задач. В свою очередь преподаватели кафедры получают информацию о проблемах, волнующих производственников, и ориентируются на научные исследования по этим направлениям. . Связь с предприятиями, на которых работают выпускники кафедры Для получения отзывов о качестве подготовки выпускников к профессиональной деятельности и рекомендаций по повышению этого качества кафедра стремится установить связь с предприятиями, на которых работают выпускники кафедры. Эффективность этого мероприятия возможна при хорошей его организации, которая предполагает создание определенного инструментария (опросников, анкет, и др.) и глубокого анализа полученных отзывов. На основе этого анализа возможна регулярная корректировка учебного процесса. Создание базовых производственных площадок для проведения научных исследований по направлениям научной деятельности кафедры Учитывая специфику объектов научной работы кафедры, необходимо не только развивать лабораторную базу непосредственно на кафедре, но и использовать опыт эксплуатации электроэнергетических объектов, проводить на производстве экспериментальную работу. Поскольку данные объекты являются жизненно важными, возможность вмешиваться в работу и режимы предприятий практически отсутствует. Поэтому следует идти по пути создания базовых производственных площадок для проведения научных исследований по направлениям научной деятельности кафедры. Для решения поставленных задач планируются следующие организационные мероприятия. Определение ведущих ученых кафедры, непосредственно отвечающих за решение конкретных задач. Планирование подготовки методических материалов, назначение исполнителей. Проведение расширенного заседания научно-методического совета по специальностям кафедры с приглашением представителей производства для обсуждения поставленных задач. Проведение методических семинаров для руководителей производственной и преддипломной практик и преподавателей, проводящих занятия на производстве. Организация экскурсий на современные предприятия для преподавателей кафедры. Педагогический эксперимент на основе инновационных образовательных технологий осуществляется на кафедре ЭС. Ответственные исполнители: заведующий кафедрой профессор Валеев И.М.,

профессор Лопухова Т.В., доценты Миронова Е.А. Зацаринная Ю.Н., занятия проводят молодые преподаватели кафедры Семененко А.М., Михайлова Е.В. и Гайфутдинова Э.Р., для которых такая деятельность является своеобразной стажировкой на производстве. Содержанием эксперимента является проведение экскурсионных и лабораторных занятий на энергетических объектах (ТЭЦ, ГРЭС, ГЭС, подстанции электросетевой компании). Структура исследования: Выбор учебных дисциплин и определение объектов для проведения экскурсий и лабораторных занятий. Разработка цели, задач и содержания экскурсий, лекций и лабораторных занятий. Разработка методических указаний для студентов по лабораторным занятиям на энергетических объектах. Проведение лекций и лабораторных занятий на ТЭЦ и подстанциях, экскурсий на Заинской ГРЭС и Нижнекамской ГЭС. Анализ качества обучения в процессе лабораторных занятий, выработка рекомендаций для преподавателей, проводящих такие занятия и для специалистов на производстве, участвующих в учебном процессе. Опыт организации экскурсий на Заинскую ГРЭС и Нижнекамскую ГЭС показал, что они приносят большую пользу не только для повышения качества обучения студентов, но и способствуют повышению квалификации преподавателей, принимающих участие в эти экскурсиях. Для всех преподавателей кафедры от профессора до ассистента посещение этих энергетических предприятий становится источником знаний об энергетическом производстве и создает базу для новых научных идей. Сквозные программы занятий студентов на энергетических предприятиях. На кафедре разработаны сквозные программы занятий студентов на производстве, в качестве примера приведем сквозную программу занятий студентов специальности 140001 Высоковольтные электроэнергетика и электротехника на электроэнергетических предприятиях Татарстана в процессе обучения в энергетическом университете, цель которой – повышение качества подготовки специалистов за счет изучения студентами режимов работы и особенностей эксплуатации современного высоковольтного электрооборудования непосредственно на производстве. Участие в обучении студентов высококвалифицированных специалистов предприятий энергосистемы поможет решить проблему качества преподавания специальных дисциплин. В результате занятий на предприятиях энергосистемы студенты профиля Высоковольтные электроэнергетика и электротехника должны знать: принципы организации и особенности функционирования электроэнергетической системы; состав и структуру энергосистемы Татарстана; - способы производства электрической энергии на тепловых и гидравлических электростанциях; структурные схемы электрических станций; типы высоковольтного электрооборудования электрических станций и подстанций, особенности его эксплуатации; способы передачи электроэнергетической энергии на различных номинальных напряжениях; типы и принципиальные схемы подстанций; типы и схемы распределительных устройств подстанций;

виды и типы изоляционных конструкций электрооборудования высокого напряжения; способы защиты электроустановок от прямых ударов молнии и воздействующих на изоляцию волн грозовых и внутренних перенапряжений; экологические аспекты электроустановок высокого напряжения; вопросы электромагнитной совместимости в установках высокого напряжения; способы охраны труда и обеспечения безопасности персонала при работе в электроустановках. Должны уметь: читать электрические схемы электроустановок, распределительных устройств (РУ) подстанций, оценивать эти схемы с точки зрения надежности функционирования и безопасности работы персонала; определять типы изоляции электрооборудования высокого напряжения; оценивать соответствие уровней электрической прочности изоляции и уровней воздействующих перенапряжений; определять и оценивать способы молниезащиты и защиты от набегающих волн перенапряжений, способы заземления и обеспечения электробезопасности в электроустановках. Должны иметь навык: поведения во время занятий на электроэнергетических объектах; чтения электрических схем; анализа конструктивного выполнения распределительных устройств; определения назначения и типов оборудования по внешнему виду. В настоящее время данная программа реализуется практически в полном объеме. В связи с переходом на новый Федеральный ГОС ВПО перед кафедрой стоит задача разработки аналогичной программы для бакалавров и магистрантов, обучающихся по профилям кафедры. Знания, умения и навыки, получаемые студентами на занятиях на предприятиях энергосистемы, закрепляются и применяются на производственной практике (после 6 семестра) и на преддипломной практике (после 9 семестра). При составлении заданий на практику необходимо учитывать ранее пройденные дисциплины, а также включать в задания вопросы, рассмотрение которых будет способствовать лучшему усвоению последующих дисциплин. Анализ опыта вузов, ведущих подготовку студентов по направлению электроэнергетики, показал, что подготовка квалифицированного специалиста невозможна без систематических занятий на производстве. В МЭИ (ТУ) существует своя учебная ТЭЦ, работающая в энергетической системе. На данной ТЭЦ проводятся лабораторные работы по изучению режимов работы электрооборудования электростанции, вопросов эксплуатации электрического оборудования ТЭЦ. В Санкт-Петербургском государственном политехническом университете на кафедре электрических станций был выделен специальный день недели для проведения занятий на Северной ТЭЦ, в течение этого учебного дня на ТЭЦ для студентов проводились занятия в разных учебных формах – лекции, практические и лабораторные занятия по специальным дисциплинам кафедры. Представляет интерес опыт кафедры «Электрооборудование» Казанского государственного научно-исследовательского технического университета (КАИ). Мы считаем целесообразным, выделить в расписании учебных занятий студентов кафедры

ЭС один день в неделю для учебной дисциплины, по которой читаются лекции, проводятся практические и/или лабораторные занятия по схеме 2+2+4 или 2+4, или 2+2. В этом случае занятия на ТЭЦ или подстанции будут проводиться в течение дня в учебном классе, на территории и в цехах предприятия. Например, по дисциплине «Электрическая часть станций и подстанций» на 3-ей неделе 7-го (осеннего) семестра будет прочитана лекция, часть которой займет экскурсия по территории ТЭЦ, затем в учебном кабинете пройдет практическое занятие на тему «Генеральный план ТЭЦ – размещение основных сооружений на территории ТЭЦ», а после обеденного перерыва будет проведена демонстрационная лабораторная работа «Компоновка котельного и турбинного цехов» непосредственно в этих цехах. При этом сотрудники предприятия будут заниматься со студентами только во время экскурсий и демонстрационной части лабораторных работ (от 1 до 2-х часов), в остальное время занятия со студентами будут проводить преподаватели кафедры.