

ОСОБЕННОСТИ ПРАКТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА» (ELECTRICAL ENGINEERING) В ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ ТПУ

А.Н.Дудкин, к.т.н., зам.директора ЭЛТИ



Развитие электротехнического образования в Томском политехническом университете началось в 1903 году. Основателем сибирской школы инженеров-электротехников был А.А. Потебня. Большой вклад в основание электротехнической школы внесли Заслуженные деятели науки и техники РСФСР, профессора В.К. Щербаков, И.Д. Кутявин, Р.А. Воронов, Г.А. Сипайлов.

Необходимость подготовки инженеров электротехнического профиля в Сибири была вызвана освоением ее несметных богатств. Примечательно, что в конце XIX века темпы использования электрической энергии в золотодобывающей промышленности Сибири были выше, чем в европейской части России. Более чем за семидесятилетний период развития сибирской электротехнической школы подготовлено более 16 тысяч специалистов, среди

которых целая плеяда выдающихся руководителей, ученых, организаторов производства.

Электротехнический институт (ЭЛТИ) основан в 2001 году и объединил два факультета: факультет Автоматики и электромеханики и факультет Автоматики и электроэнергетики.

Институт осуществляет подготовку бакалавров и магистров по направлениям: 140600 - электротехника, электромеханика и электротехнологии; 140200 - электроэнергетика, также подготовку дипломированных специалистов (инженеров) по специальностям: 140204 - электрические станции; 140205 - электроэнергетические системы и сети; 140211 - электроснабжение; 140201 - высоковольтная электроэнергетика и электротехника; 140601 - электромеханика; 140602 - электрические и электронные аппараты; 140611 - электроизоляционная, кабельная и конденсаторная техника; 140604 - электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов; 140609 - электрооборудование летательных аппаратов; 140203 - релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем.

В 2003 г. Россия стала официальной участницей Болонского процесса, целью которого является формирование единого европейского пространства высшего образования. Еще до присоединения России к Болонской декларации в университете на базе электротехнического института начат эксперимент по разработке и апробированию асинхронной модели организации учебного процесса на основе кредитно-рейтинговой системы.

Для реализации асинхронной модели организации учебного процесса на основе кредитно-рейтинговой системы в ЭЛТИ в 2003 году была разработана образовательная программа «Электротехника» (Electrical Engineering), интегрирующая направления ГОС ВПО 140200 «Электроэнергетика» и 140600 «Электротехника, электромеханика и электротехнологии», которая структурно соответствует образовательной программе Electrical Engineering ведущих европейских университетов. Программа получила положительную оценку в ведущих международных и российских аккредитационных организациях в области техники и технологии (Accreditation Board for Engineering and Technology, ABET, USA; Global Alliance for Transnational, Education, GATE, USA; Ассоциации инженерного образования России АИОР).

Для реализации асинхронной модели организации учебного процесса на основе кредитно-рейтинговой системы в ЭЛТИ:

- Разработан учебный план образовательной программы «Электротехника» (Electrical Engineering), интегрирующей направления ГОС ВПО 140200 «Электроэнергетика» и 140600 «Электротехника, электромеханика и электротехнологии» с использованием асинхронной модели организации учебного процесса на основе кредитно-рейтинговой системы.
- Проведена переработка рабочих программ учебных дисциплин, обеспечиваемых кафедрами, участвующими в подготовке бакалавров ЭЛТИ по интегрированной образовательной программе «Электротехника».
- Разработано «Временное положение об организации учебного процесса по интегрированной образовательной программе «Электротехника». Временное положение включает в себя

процедуру выбора студентами преподавателя; рейтинг и систему оценок; положение об академическом консультанте (кураторе); порядок формирования индивидуального учебного плана студента и другие элементы организации учебного процесса.

- Разработан «Индивидуальный студенческий план» на весь период обучения по интегрированной образовательной программе.

Отличие интегрированной образовательной программы «Electrical Engineering» от стандартных образовательных программ подготовки бакалавров по направлениям 140600 и 140200 заключается в увеличении количества дисциплин по выбору студента, в усилении фундаментальной подготовки по естественно-научным и общепрофессиональным дисциплинам. Достаточно сказать, что в программу введены такие дисциплины, как «Квантовая физика», «Физика твердого тела», «Электродинамика».

Базовый учебный план по интегрированной образовательной программе «Electrical Engineering» разработан на основе учебных планов по направлениям 140600 и 140200. Особенность его состоит в том, что наряду с объемом изучения каждой дисциплины, выраженным в часах, указывается и оценка, выраженная в кредитах. Каждая дисциплина характеризуется набором прerreквизитов (дисциплин, которые необходимо изучить до изучения данной). Учебный план образовательной программы построен таким образом, что студент, начиная с первого курса, получает возможность в соответствии со своими потребностями и способностями формировать собственную образовательную траекторию. Учебный план максимально унифицирован: первые 2,5 года (5 семестров) студенты того и другого направлений подготовки бакалавров (140200 и 140600) изучают одинаковые общепрофессиональные и специальные дисциплины.



Лаборатория
транснациональной
компании
«Moeller»
(Германия)

Все дисциплины образовательной программы делятся на две группы: обязательные и дисциплины по выбору. В каждую из этих групп могут входить дисциплины любого цикла (ГСЭ, ЕН, ОПД, СД). На этапе эксперимента асинхронная схема обучения подразумевает возможность выбора в 1-5 семестрах дисциплин, главным образом, из блока гуманитарных и социально-экономических, а также из блока факультативных.

Дисциплины по выбору, определяющие выбор направления «Электротехника, электромеханика и электротехнологии» или

INSTITUTE OF ELECTRICAL ENGINEERING: IMPLEMENTING PRACTICAL EDUCATIONAL PROGRAMME

A.N. Dudkin, Candidate of Technical
Sciences, IEE Deputy Director

1903 was marked as the beginning of the development of electrical engineering at Tomsk Polytechnic University. A.A. Potebnya was the founder of Siberian School of electrical engineers. Honorary workers of science and technology made significant contribution to its development, among them such outstanding professors as V.K. Scherbakov, I.D. Kutyavin, R.A. Voronov, and G.A. Sipailov.

Established in 2001, the Institute of Electrical Engineering (IEE) unites two departments of the university: the Department of Automation and Electromechanics and the Department of Automation and Power Engineering.

The institute is involved in bachelor's and master's degree programmes in the following fields: 140600 – Electrical Engineering, Electromechanics and Electrotechnics; 140200 – Electric Power Engineering. The institute ensures specialists' (engineers') training in the following fields: 140204 – Power Stations; 140205 – Electrical Power Systems and Networks; 140211 – Power Supply; 140201 – High Voltage Power Engineering and Electrical Engineering; 140601 – Electromechanics; 140602 – Electrical and Electronic Devices; 140611 – Electroinsulating, Cable and Condensate Equipment; 140604 – Electric Drives and Automation of Industrial Setups and Technological Complexes; 140609 – Electrical Equipment of Aircrafts; 140203 – Relay Protection and Automation of Electric Power Systems.

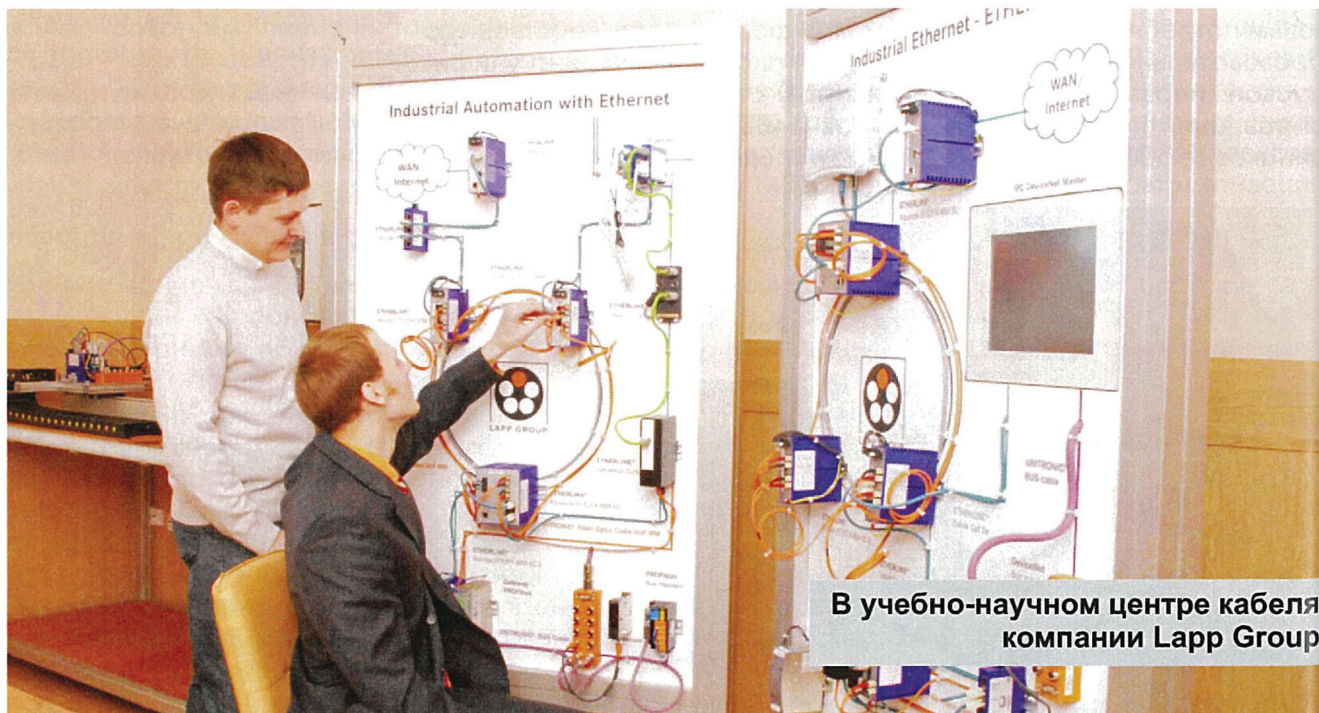
«Электроэнергетика», начинают изучаться с 6 семестра. При этом студенты получают возможность формировать образовательную программу и в рамках своей будущей специализации (в рамках направлений подготовки дипломированных специалистов).

Реализация образовательной программы «Электротехника» в ЭЛТИ ТПУ проводится с учетом изменившихся условий в производственной сфере и возросшими требованиями к практическим навыкам и компетенциям современного специалиста. Это обусловлено тем, что рабочее место специалиста на различных предприятиях и в организациях имеет свою специфику и особенности. Поэтому в рамках вуза с его материально-технической базой без участия промышленности практически невозможно подготовить специалиста, который бы сразу после окончания вуза с коротким сроком адаптации был бы готов для работы.

Принимая это, ряд предприятий, организаций, компаний, НИИ, в том числе и зарубежных, совместно с ЭЛТИ ТПУ активно участвуют в решении проблемы практической подготовки высококвалифицированных специалистов с коротким сроком адаптации.

Примером здесь могут служить ОАО «Кузбассэнерго», ОАО «Томскэнерго», ОАО «Томские магистральные сети», ООО «СУНЕТО» г. Кемерово, ОАО «Полюс» и др. В реализации практической подготовки по образовательной программе «Электротехника» (Electrical Engineering) активно участвуют зарубежные транснациональные компании «Danfoss» (Дания), «Moeller» (Германия), «Lappkabel» (Германия), оснастившие учебно-научные лаборатории современным оборудованием.

В связи с переходом в электроэнергетике на рыночные отношения, усложнились задачи управления режимами работы электроэнергетических систем. Это определило более высокие требования к уровню теоретической и особенно практической подготовки специалистов-электроэнергетиков. При этом можно с удовлетворением отметить, что руководители подразделений Системного оператора Единой энергосистемы (СО ЕЭС) проявляют не только озабоченность об уровне подготовки специалистов, но также и реальную готовность участвовать в процессе их подготовки.



В учебно-научном центре кабеля
компании Lapp Group

Для решения этой задачи Системный оператор ЕЭС разработал долговременную программу-концепцию взаимодействия с высшими учебными заведениями. В связи с этим оказался особенно востребованным опыт длительного сотрудничества кафедры электрических станций ЭЛТИ ТПУ с Объединенным диспетчерским управлением энергосистемами Сибири (ОДУ Сибири), которое всемерно поддерживалось и поддерживается генеральным директором ОДУ Сибири В.И. Лапиным и директором Томского РДУ Н.П. Дроздовичем.

Для реализации задачи подготовки высококвалифицированных кадров, поставленной Системным оператором ЕЭС, специалистами электротехнического института ТПУ, ОДУ Сибири и Томского РДУ разработана специальная магистерская программа «Управление режимами электроэнергетических систем». Очень важно, что в реализации этой программы предусмотрено участие в чтении

лекций, руководстве индивидуальной работой студентов специалистов ОДУ Сибири, Томского РДУ и ряда научно-исследовательских институтов, в частности Института автоматизации электроэнергетических систем (г. Новосибирск). Безусловно, очень большое внимание будет уделено практической подготовке магистрантов, которые будут выполнять свои магистерские диссертации по темам, актуальным для подразделений Системного оператора.

При освоении программы подготовки высококвалифицированных специалистов практическая подготовка начинается со второго курса в учебных, научно-исследовательских лабораториях и компьютерных классах ЭЛТИ.

В ЭЛТИ постоянно проводится обновление парка лабораторного оборудования.



Производственные практики студентов ЭЛТИ проходят на ведущих российских и зарубежных предприятиях

Для оптимизации управления учебным процессом по общим для направлений 140200 и 140600 учебным дисциплинам, учебные лаборатории выделены и переподчинены отделу «Лаборатории бакалаврского цикла». В ведении отдела находится 17 лабораторий: теоретические основы электротехники (части I и II) – 2 лаборатории, общая электротехника с основами электроники – 3 лаборатории, физические основы электроники, электронная и микропроцессорная техника, электротехническое материаловедение, электрические машины, электрические и электронные аппараты, электрический привод, основы электротехнологий, основы электроснабжения, теория автоматического управления, электромагнитная совместимость.

Указанная реорганизация позволяет аккумулировать ресурсы и проводить качественную модернизацию учебных лабораторий.

Компьютерные классы также выделены и переподчинены отделу информационных технологий, что позволяет также обновлять парк ПЭВМ и оптимально осуществлять загрузку компьютерных классов.

При освоении образовательной программы «Электротехника» студентами практическая направленность образовательного процесса сохраняется и при изучении специальных дисциплин. С этой целью студенты приобретают практические навыки в современных учебных и научно-исследовательских лабораториях (НИЛ): «Релейная защита и автоматика», «Информационная система инженерных сетей», «Моделирование электроэнергетических систем», «Автоматизация, разработка, испытания и диагностика аппаратуры», проблемной научно-исследовательской лаборатории «Электроники диэлектриков и полупроводников».

In order to implement an asynchronous model of the educational process based on credit-ranking system the institute developed an educational programme in Electrical Engineering in 2003. The programme concentrates on the State Educational Standard of Higher Professional Education 140200 (Power Engineering) and 140600 (Electrical Engineering, Electromechanics and Electrotechnics) which correspond to the programme of Electrical Engineering of leading European universities.

The programme got positive approval of leading international and Russian accreditation organizations in the field of engineering and technology (Accreditation Board for Engineering and Technology, ABET, USA; Global Alliance for Transnational, Education, GATE, USA; Russian Association for Engineering Education).

The institute closely cooperates with foreign and Russian enterprises, organizations, companies and research institutions to find the best ways to carry out top quality specialists' training.

which provided all necessary modern equipment to educational and research laboratories of the institute. Some examples of such companies include OAO Kuzbassenergo, OAO Tomskenergo, OAO "Tomsk Transmission Networks, OOO SUNETO (Kemerovo), OAO Polus, etc. Foreign transnational companies take an active part in the implementation of specialists' practical training in Electrical Engineering. Among such companies there is Danfoss (Denmark), Moeller (Germany), and Lappkabel (Germany).

The institute has an efficient system of students' industrial trainings. For instance, after the second year of studies all students are involved in industrial training programme at technical vocational schools where they master the professions of an electrician and a circuit installer followed by further award of certificates.

С целью повышения практической подготовки выпускников в области информационных технологий при обучении по образовательной программе «Электротехника» используются современные программные продукты, такие как: MathCAD, MathLab/Simulink, AutoCAD/Electrical, AutoCAD/ElectriCS, Tесno Про, T-Flex CAD2D/3D, E3series, P-CAD, MS Visio, а также разработанные в ЭЛТИ программные продукты.

Одним из важнейших аспектов подготовки высококвалифицированных специалистов является знакомство студентов со своей будущей специальностью «вживую», что в ЭЛТИ реализуется во время прохождения различного рода производственных практик.

В ЭЛТИ разработана определенная система организации производственных практик. Так, например, после второго курса все студенты ЭЛТИ направляются в профессионально-технический колледж, где они за время практики осваивают рабочие профессии: электромонтер - для специальностей направления 140200 – «Электроэнергетика, электромонтажник» – для специальностей направления 140600 - Электротехника, электромеханика и электротехнологии» с выдачей удостоверения государственного образца.

Это позволяет студентам при прохождении последующих практик работать на конкретных рабочих местах на различных предприятиях и в организациях.

Кроме того, очень важно, чтобы уже на 3-4 курсе студенты получили представление о своей специальности, поняли, какие знания им необходимы. Пройденные практики в большинстве случаев влияют на окончательный выбор специальности, своей будущей профессии. Поэтому студенты ЭЛТИ Томского политехнического университета проходят производственные практики в разных организациях и компаниях, на предприятиях по своей специальности.

Самой большой проблемой для нас была организация производственных практик. Это требует дополнительных средств, отвлекает специалистов от основной работы, поэтому ряд компаний и организаций неохотно шли на такое сотрудничество. Однако нам удалось убедить предприятия брать студентов на производственные и преддипломную практики. Это даёт возможность присмотреться к практиканту, как к будущему молодому специалисту, оценить его уровень подготовки, умение работать в коллективе, отношение к делу.

Теперь каждую осень и весну в ЭЛТИ ТПУ приглашаются представители многих организаций и компаний. Они проводят презентации своих предприятий, приглашая студентов всех курсов на производственные и преддипломную практики. Многие сразу же проводят и собеседования со студентами, пожелавшими пройти сначала практику, предприятие же имеет возможность непосредственного отбора будущих специалистов.

География прохождения различного рода практик достаточно обширна и охватывает как предприятия России от Санкт-Петербурга, Москвы до Южно-Сахалинска, так и республики СНГ (Казахстан, Киргизия, Узбекистан).

Сами студенты, побывав на практике, отзываются об этом периоде обучения с интересом. Они отмечают, что «это так интересно – не по книжкам, а вживую увидеть настоящие агрегаты, научиться понимать причины поломок, ремонтировать». Студенты встречаются с людьми, руководителями разных рангов, которые, прежде чем занять руководящие должности, поработали и прошли свой карьерный путь, например, от электромонтёра до директора. На предприятии всегда рады специалистам, которые, получив хорошие знания, готовы подкрепить их полноценным опытом на самых сложных участках деятельности предприятия, компании, организации.

Многие студенты стараются за время учёбы попасть на практику в разные компании, предприятия, организации, что позволяет им сравнить их и сделать выбор. Компании, предприятия, организации тоже получают не «кота в мешке», а специалиста, с которым уже знакомы по практикам, и который их устраивает. Выгодно это и выпускникам, и предприятиям, потому что после практики на рабочем месте молодой специалист уже лучше подготовлен к конкретной работе, уменьшая тем самым срок адаптации.

Уровень подготовки специалистов в ЭЛТИ ТПУ устраивает работодателей. Поэтому в ЭЛТИ заключено около 40 договоров о сотрудничестве, согласно которым получены заявки на прохождение различного рода практик и на трудоустройство.

Сегодня наши студенты учатся не вслепую, а с уверенностью, что в ЭЛТИ ТПУ им найдут реальные места прохождения практики и затем предложат на выбор работу по специальности, что их будущее обеспечено.