



А.И. Чучалин

ВНЕШНЯЯ ОЦЕНКА И ЭВОЛЮЦИЯ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ВУЗЕ

Аннотация

На примере Томского политехнического университета (ТПУ) рассматриваются актуальные вопросы совершенствования образовательных программ подготовки специалистов в вузе для их адаптации к постоянно изменяющимся условиям внешней среды. Основное внимание уделяется наиболее эффективному способу повышения качества подготовки специалистов под влиянием внешней среды – непрерывной внешней экспертизе и оценке образовательных программ со стороны отечественного и мирового профессионального сообщества. Анализируется изменение структуры и содержания программ для приведения их в соответствие с национальными и международными критериями общественно-профессиональной аккредитации, а также создание и сертификация системы менеджмента качества в вузе на основе требований международных стандартов. Подробно рассматривается образовательная программа подготовки бакалавров по интегрированному направлению «Электротехника», созданному на основе лучших традиций инженерной подготовки в вузе.

Введение

Развитие общества, совершенствование технологий производства, глобализация экономики и многие другие факторы постоянно меняют требования к специалистам – выпускникам высших учебных заведений. Университеты во всем мире, в том числе в России, стремятся адекватно реагировать на изменения во внешней среде. Они совершенствуют свои образовательные программы, адаптируя их к новым условиям.

Одним из эффективных способов влияния на процесс эволюции образовательных программ в вузах является их непрерывная внешняя экспертиза и оценка со стороны профессионального сообщества, той среды, которая поглощает подготовленных в вузах специалистов. В результате достигается непрерывное совершенствование программ и обеспечивается их высокое качество в соответствии с ожиданиями заинтересованных сторон – общества, личности и государства. Ниже рассматривается опыт эволюции инженерных



программ в Томском политехническом университете (ТПУ) в результате их непрерывной внешней оценки. Этот опыт может быть полезен российским вузам, развивающимся в условиях рыночной экономики и интернационализации высшего образования, в том числе под влиянием Болонского процесса.

Становление и развитие новых отношений с внешней средой и интеграция с мировым научно-образовательным сообществом приобрели в ТПУ особый приоритет в начале 90-х гг. прошлого века. В Комплексной программе развития вуза в 1991 году была поставлена следующая задача: готовить специалистов-профессионалов с повышенным творческим потенциалом, востребованных на отечественном и мировом рынках интеллектуального труда¹.

В результате расширения и углубления взаимодействия с внешней средой в ТПУ сформировалась новая система постоянного совершенствования структуры и содержания образовательных программ. Ее задача – в непрерывной внешней оценке качества и аккредитации программ со стороны отечественного и международного профессионального сообщества.

Национальная общественно-профессиональная оценка качества образовательных программ ТПУ осуществлялась отечественными структурами – Аккредитационным независимым центром (АНЦ) и Ассоциацией инженерного образования России (АИОР)². На международном уровне экспертиза проводилась авторитетными зарубежными организациями – *Global Alliance for Transnational Education (GATE, США)*, *The Open University Validation Services (OUVS, Великобритания)*, *Canadian Engineering Accreditation Board (CEAB, Канада)*, *NQA Global Assurance (Великобритания)*, *Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET, США)*³

Формальным итогом внешней экспертизы стала национальная и международная общественно-профессиональная аккредитация программ, то есть признание их высокого качества со стороны отечественного и мирового профессионального сообщества, в результате чего повысилась конкурентоспособность ТПУ на внутреннем и внешнем рынках образовательных услуг.

Однако главный итог непрерывной внешней оценки программ заключается в их эволюции и реальном повышении качества. Он достигнут в процессе подготовки программ к экспертизе и фактическом их улучшении для соответствия критериям аккредитующих организаций, а также путем последующего совершенствования программ с учетом рекомендаций опытных российских и иностранных экспертов для более полного удовлетворения существующих и перспективных требований инженерной профессии.

¹ Комплексная программа развития Томского политехнического университета на 1991-1996 гг. С. 138.

² Калашников Н.П., Аврамов Ю.С., Кушель А.А. Роль национальной системы независимой профессионально-общественной аккредитации в повышении качества высшего образования. С. 7. Аккредитационный центр Ассоциации инженерного образования: <http://www.ac-raee.ru>.

³ Global Alliance for Transnational Education: <http://www.gate.org>, Open University Validation Services: <http://www.open.ac.uk>, Canadian Council of Professional Engineers: <http://www.ccpe.ca>, NQA Global Assurance, <http://www.nqa.org>, Accreditation Board for Engineering and Technology: <http://www.abet.ru>.



Общественно-профессиональная экспертиза качества и аккредитация образовательных программ вузов представляет собой достаточно новое для российской высшей школы явление. Поэтому интересно проследить и оценить влияние независимой внешней экспертизы на эволюцию программ и качество подготовки специалистов в вузе. Опыт ТПУ, в первую очередь, будет полезен российским вузам, стремящимся сохранить и укрепить свои позиции не только на отечественном, но и на международном рынках образовательных услуг.

Во многих случаях «пилотными» в реализации мероприятий ТПУ по совершенствованию образовательной деятельности в связи с внешней экспертизой были программы подготовки специалистов в области электротехники. В настоящее время эти программы максимально «продвинуты» с точки зрения инноваций в инженерном образовании. Поэтому эволюция программ с начала 90-х гг. до настоящего времени рассматривается на примере подготовки инженеров-электриков. Пример достаточно характерный. Он позволяет проследить общие тенденции совершенствования образовательной деятельности университета в стремлении адаптироваться к новым условиям и повысить качество подготовки специалистов.

Традиции и предпосылки эволюции

В 1900 году Императором Николаем II был основан Томский технологический институт (ТТИ). В том же году на механическом отделении был осуществлен первый прием студентов на электротехническую специальность. За более чем столетнюю историю Томский технологический институт, а впоследствии Томский политехнический институт (ТПИ с 1944 г.) и Томский политехнический университет (ТПУ с 1991 г.) подготовил более 20 тысяч инженеров-электриков. Они внесли существенный вклад в отечественную и мировую науку и технику, а также экономику России. Многие выпускники стали руководителями крупных электротехнических предприятий⁴.

Одним из главных факторов качества подготовки специалистов, наряду с профессорско-преподавательским составом, материальной базой, методическим обеспечением и технологиями обучения, является качество самих образовательных программ и организации учебного процесса. Образовательные программы подготовки инженеров-электриков в ТПУ имеют столетнюю историю эволюции, связанную с развитием науки, созданием новой техники, совершенствованием технологий производства в электротехнической промышленности, изменением требований, предъявляемых к знаниям и умениям выпускников, их профессиональным и личностным компетенциям на разных этапах социально-экономического развития страны.

Интерес к новейшей истории эволюции образовательных программ обусловлен тем, что на рубеже XX – XXI вв. в России произошли значительные изменения, которые отразились, в том числе, и

⁴ Сибирская электротехническая школа. С. 209; Сибирская энергетическая школа. С. 323.



на системе высшего образования. В середине 90-х гг. прошлого века высшая школа России стала переходить на двухуровневую структуру образовательных программ, в том числе в области техники и технологий. Был введен в действие Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования Российской Федерации (ГОС ВПО РФ). Вузы страны получили больше прав и автономии.

Томский политехнический университет сразу же перешел на двухуровневые программы и первым в России разработал на базе ГОС ВПО РФ свой Образовательный стандарт (ОС ТПУ), который стал концентрированным выражением образовательной политики вуза в новых условиях формирования рыночных отношений с внешней средой⁵. Однако прежде чем обратиться к двухуровневой подготовке специалистов целесообразно вспомнить о том, какие программы предшествовали введению ГОС ВПО РФ.

До введения в России многоуровневой системы подготовки специалистов в Томском политехническом институте традиционно реализовались преимущественно 5-летние программы подготовки инженеров по многим электротехническим специальностям, в том числе в области электромеханики, электрических аппаратов, электропривода, электрооборудования летательных аппаратов, электроизоляционной и кабельной техники, электрических станций, сетей и систем, электроснабжения промышленных предприятий, техники высоких напряжений.

Программы подготовки инженеров-электриков начала 90-х гг. включали гуманитарные и социально-экономические дисциплины (ГСЭ) – 24%, естественнонаучные и математические дисциплины (ЕНМ) – 12%, общепрофессиональные (ОПД) – 31% и специальные дисциплины (СД) – 22%, а также прочие дисциплины (ПД) – 11% (в том числе военная подготовка и факультативы).

Следует отметить, что в данном случае, при отнесении дисциплин к тому или иному блоку приняты во внимание их содержание, а также знания, умения, профессиональные и личностные компетенции, необходимые для приобретения будущими специалистами в результате изучения дисциплин, а не традиции включения дисциплин в различные блоки в действующих ГОС ВПО РФ. Например, такие дисциплины, как информатика, теоретическая механика, экология и ряд других, традиционно включаемые стандартом в блок ЕНМ по сути не являются естественнонаучными дисциплинами и не считаются таковыми в рассматриваемых программах.

К блоку ЕНМ отнесены только те дисциплины, в результате изучения которых приобретаются знания объективных законов природы и умения их математического описания с целью создания моделей, пригодных для практического использования законов естествознания

Подготовка специалистов до введения ГОС ВПО РФ

⁵ Похолков Ю.П., Чучалин А.И. Образовательный стандарт как основа функционирования многоступенчатой структуры образования. Томск, 1997.



в профессиональной деятельности. К блоку ОПД отнесены дисциплины, определяющие широту, а к блоку СД – глубину профессиональной подготовки специалистов. В блоке ГСЭ содержатся дисциплины, в результате изучения которых непосредственно формируется общественное мировоззрение специалиста и его гражданская позиция, приобретаются знания экономических законов, методов социального управления и коммуникации, закладываются основы здорового образа жизни и т.д. К блоку ПД отнесены дисциплины, которые явно не соответствуют вышеперечисленным принципам формирования блоков ЕНМ, ОПД, СД и ГСЭ, однако придают дополнительные свойства личностным и профессиональным компетенциям специалиста.

Общий временной ресурс для освоения программ подготовки инженеров-электриков в начале 90-х гг. составлял около 8700 часов, в том числе 53% аудиторной и 47% самостоятельной работы студентов, включающей 13% так называемой «самостоятельной аудиторной работы (САР) студентов под руководством преподавателя». Таким образом, в действительности, аудиторная работа была основной формой организации учебного процесса, занимавшей большую часть (2/3) рабочего времени студента.

Оценивая содержание подготовки российского инженера начала 90-х гг. прошлого века, следует, во-первых, обратить внимание на то огромное значение, которое придавалось гуманитарным и социально-экономическим дисциплинам. Это, безусловно, было следствием «перестроечных процессов» в бывшем советском и новом российском обществе. Вместо курсов истории КПСС, марксистско-ленинской философии и политэкономии социализма, представлявших ранее общественные науки в учебных планах подготовки всех советских специалистов, независимо от профиля, появилась возможность заняться «гуманизацией и гуманитаризацией» инженерной профессии, а также познакомить будущих инженеров с основами рыночной экономики.

Важно заметить, что наряду с обязательными дисциплинами блока ГСЭ (политической историей, философией, социологией, правоведением, безопасностью жизнедеятельности, основами экономической теории, экономикой промышленности, организацией и планированием производства, иностранным языком), студентам в начале 90-х гг. впервые предлагались факультативные дисциплины по истории, философии и социологии. Это было свидетельством начала либерализации учебного процесса в российской высшей школе.

Следует отметить, что более 450 часов в блоке ГСЭ отводилось на изучение иностранных языков. Изучение иностранных языков будущими инженерами приобретало особую актуальность в связи с новой международной политикой России и перспективами интернационализации инженерной профессии.

Но, очевидно, за счет повышенного внимания к гуманитарным и социально-экономическим дисциплинам в образовательных программах подготовки инженеров стало явно недостаточно выделяться времени для изучения естественнонаучных и математических



дисциплин. Наметилась негативная тенденция потери традиционной фундаментальности российского инженерного образования и, как следствие, снижения качества подготовки специалистов в области разработки новой техники и технологий, основанной на научном знании.

В структуре программ подготовки инженеров-электриков предусматривалось выполнение студентами 5-ти курсовых проектов и 2-х курсовых работ, а также сохранялось достаточное внимание к учебным и производственным практикам. Так, студентам предлагалось 4 недели учебной и 24 недели производственной практики. На выполнение дипломного проекта отводилось 16 недель, что было важно с точки зрения выделения временного ресурса на самостоятельную творческую и комплексную квалификационную работу, направленную на конечный результат, демонстрирующий качество подготовки специалиста.

В начале 90-х гг. еще сохранялись наработанные десятилетиями плановой экономики Советского Союза связи вузов с промышленными предприятиями, где студенты проходили практику и куда они распределялись на работу. Однако постепенно – к середине 90-х гг. – ситуация изменилась. В промышленности, в частности, в электротехнической отрасли, разразился глубокий кризис. Предприятия перестали заказывать и принимать на работу молодых специалистов. Они потеряли интерес к контактам с вузами, поскольку занимались решением более важных задач – выживанием в условиях рынка и перестройкой производства. Престиж инженерной профессии неуклонно падал. Вузы недофинансировались со стороны государства, теперь и они стали размышлять о выживании. Перемены в высшей школе новой России стали необходимы.

В первую очередь, это касалось перехода на двухуровневую структуру подготовки специалистов, в том числе в области техники и технологий – массовому выпуску специалистов более широкого профиля с хорошей фундаментальной и общетехнической подготовкой, способных самостоятельно адаптироваться и трудоустроиться на рынке труда. В меньших масштабах стала требоваться подготовка специалистов с глубокими профессиональными знаниями и творческими способностями для решения научно-технических проблем и сложных инженерных задач. Для перехода на двухступенчатую подготовку специалистов в России был изучен опыт англо-саксонских стран, где такая система функционирует много лет и дает значительный эффект в условиях рыночной экономики.

В 1994 году был утвержден ГОС ВПО РФ. Наряду с традиционной подготовкой инженеров по достаточно узким специальностям, была начата подготовка бакалавров и магистров в области техники и технологий по более широким направлениям. Как уже отмечалось, ТПУ одним из первых в стране перешел на двухуровневую подготовку специалистов, в том числе в области электротехники. Однако при этом было принято решение считать приоритетной подготовку

Подготовка
специалистов
по ГОС ВПО РФ



специалистов второго уровня – инженеров и магистров, а реализацию программ подготовки бакалавров рассматривать как промежуточную ступень⁶. Траектория «4+1», предполагающая реализацию четырехлетних программ подготовки специалистов со степенью «Бакалавр» и далее переход на программу подготовки специалистов с квалификацией «Инженер» с последующим обучением в течение одного года, стала в ТПУ основной.

На базе ГОС ВПО РФ в университете были разработаны основные четырехлетние профессионально-образовательные программы по направлениям, дополненные одногодичными программами по специальностям. Следует отметить, что при формировании образовательных программ по направлениям и специальностям на основе различных стандартов, возникли определенные трудности совмещения их требований. Это были объективные трудности, связанные с тем, что стандарты бакалаврских и инженерных программ трудно «стыковались» поскольку были разработаны без соответствующего согласования различными Учебно-методическими объединениями вузов (УМО). Тем не менее, эти трудности удалось преодолеть.

В середине 90-х гг. на основе ГОС ВПО РФ в ТПУ была разработана программа подготовки бакалавров в области техники и технологий по направлению 551300 – Электротехника, электромеханика и электротехнологии с последующей подготовкой инженеров по специальности 180100 – Электромеханика. Общий временной ресурс, необходимый для освоения 5-летней программы подготовки инженеров-электриков со «встроенной» четырехлетней «бакалаврской» программой, составлял около 8500 часов аудиторной и самостоятельной работы студентов без учета военной подготовки (450 часов), которая в середине 90-х гг. уже перестала быть обязательной для всех студентов-мужчин, годных к военной службе.

В новой двухступенчатой программе существенно (до 11 недель вместо 24 недель в «моноуровневой» программе), сократилась производственная практика студентов, которая теперь состояла лишь из 4 недель в программе подготовки бакалавра и 7 недель – в программе подготовки инженера. Время на выполнение дипломного проекта сохранилось в объеме 16 недель.

Сокращение производственной практики было обусловлено рядом причин. Во-первых, в связи с общим влиянием англо-саксонской модели высшего образования на разработчиков ГОС ВПО РФ первого поколения (в образовательных программах, которые предлагают университеты США, практика для студентов вообще отсутствует). Во-вторых, практика, очевидно, была «урезана» из-за приоритета широты программы над ее глубиной, которая в значительной мере достигается производственной практикой. В-третьих, сокращение практики было объективно связано с разрушением в середине 90-х гг. ранее существовавших тесных связей между вузами и промышленными предприятиями вследствие кризиса в экономике.

⁶ Чучалин А.И., Чудинов В.Н. Формирование генеральной схемы подготовки специалистов в техническом университете. Томск, 1995.



Сравнительный анализ распределения временного ресурса по блокам дисциплин в «моноуровневой» и двухступенчатой программах, показывает следующее. Блок ГСЭ сохранился в объеме 24%. Его содержание несколько изменилось: вместо политической истории стали преподаваться два отдельных предмета – история и политология, были введены новые дисциплины – культурология, психология и педагогика.

В новой программе несколько усилилась естественно-научная и математическая подготовка за счет увеличения объема блока ЕНМ до 16,6% (в прежней программе – 12%). Общепрофессиональная инженерная подготовка также возросла в результате увеличения объема блока ОПД до 39,5% (31%), однако сократилась специальная подготовка до 18,5% (22%).

Положительным фактором, влияющим на качество подготовки специалистов, в новой программе следует считать изменение баланса между аудиторной и самостоятельной работой студентов в пользу последней. При реализации новой программы студентам предлагалось 1/2 рабочего времени провести в аудиториях с преподавателями, а 1/2 - заниматься самостоятельно. Напомним, что ранее до 2/3 времени студенты работали в аудиториях в непрерывном контакте с преподавателем.

Недостатком новой образовательной программы было сокращение временного ресурса на изучение будущими инженерами иностранного языка до 360 часов (вместо 450 часов в прежней программе). Это несколько не соответствовало набиравшей силу тенденции к расширению международного сотрудничества России, в том числе в научно-технической, технологической и образовательной сферах. Ослабление внимания к изучению в вузе иностранного языка, особенно, в условиях, когда средняя школа не справлялась со своими задачами в данном вопросе, было явно ошибочным.

В целом, трудно однозначно оценить ГОС ВПО РФ первого поколения и разработанную на его основе программу подготовки инженеров-электриков в ТПУ. Можно лишь утверждать, что уже в то время было очевидно, что программа нуждается в дальнейшем совершенствовании, как и вся двухуровневая система подготовки специалистов в стране. В 2000 году был введен ГОС ВПО РФ второго поколения, который по некоторым позициям стал более прогрессивным. Однако он не устранил ряд существенных недостатков стандарта первого поколения.

Для того чтобы устранить недостатки, их нужно заметить и признать. А недостатки, как известно, особенно хорошо заметны со стороны. Применительно к высшей школе взгляд со стороны – это оценка качества деятельности вуза профессиональным сообществом, а не только государственными надзорными органами в сфере образования.



Аккредитация программ в АНЦ инженерных специальностей

В 1992 году в России был создан Координационный совет по содействию аккредитации профессиональных образовательных программ высших учебных заведений и сертификации специалистов⁷. Учредителями Координационного совета выступили Российский союз промышленников и предпринимателей, Ассоциация инженерного образования России, Союз научных и инженерных объединений и ряд других заинтересованных неправительственных организаций. Общественно-профессиональная аккредитация образовательных программ в вузах была направлена на выявление приоритетов, обеспечивающих уровень подготовки специалистов, превышающий минимальные требования ГОС ВПО РФ по соответствующим направлениям.

Наряду с Координационным советом, был создан ряд Аккредитационных независимых центров (АНЦ) по группам специальностей. Первым был организован АНЦ инженерных специальностей, учредителем которого выступили Государственный комитет по образованию Российской Федерации, Фонд поддержки малых предприятий в науке и научном обслуживании, Международная академия наук высшей школы⁸.

Томский политехнический университет обратился в АНЦ инженерных специальностей в 1995 году и предложил провести аккредитацию пяти профессионально-образовательных программ, в том числе по специальности 180100 – Электромеханика. Выбор специальностей был неслучайным. Он основывался на результатах внутривузовского рейтинга образовательных программ. Программа подготовки инженеров-электриков была одной из лучших в ТПУ.

Решение ТПУ обратиться в АНЦ можно считать историческим. Оно впервые продемонстрировало заинтересованность университета в получении внешней оценки своих образовательных программ не только со стороны государства, но и со стороны неправительственной организации, критерии которой превышали требования ГОС ВПО РФ. Известно, что критерии государственной аккредитации вуза ограничиваются контролем выполнения минимальных требований стандарта к содержанию образования и уровню подготовки специалистов в вузе.

В соответствии с процедурой аккредитации были подготовлены отчеты о самообследовании образовательной деятельности ТПУ по заявленным программам. При подготовке отчетов «выпускающие» подразделения университета подвергли самоанализу свой кадровый потенциал, а также профессорско-преподавательский состав обеспечивающих кафедр, актуализировали и систематизировали информацию о научных исследованиях и научных школах, способствующих подготовке специалистов в области электромеханики, проанализировали учебный план и рабочие программы дисциплин на предмет соответствия целям и задачам профессиональной образовательной

⁷ Аттестация и аккредитация высших учебных заведений. С. 152.

⁸ Калашников Н.П., Аврамов Ю.С., Кушель А.А. Указ. соч. С. 7.



программы, проверили и оценили методическую обеспеченность дисциплин, степень компьютеризации учебного процесса, качество учебно-лабораторной базы, взаимоотношения с промышленностью, вовлеченность ее представителей в процессы разработки, реализации и оценки качества программ учебных дисциплин, а также аттестацию студентов и выпускников, систему и результаты трудоустройства специалистов после окончания вуза и многие другие аспекты деятельности.

Главная цель самообследования – выявление характерных особенностей подготовки специалистов-электромехаников в ТПУ. Основная задача состояла в том, чтобы как можно полнее и убедительнее ответить на следующие вопросы: «Чем отличается инженер-электрик, подготовленный в ТПУ, от аналогичных специалистов, получивших образование в других вузах, в чем его уникальность?» и «Что еще следует сделать для того, чтобы повысить качество и конкурентоспособность инженеров-электриков, оканчивающих ТПУ?». Другими словами, впервые было предпринято целенаправленное и системно организованное исследование на предмет выявления, образно говоря, «изюминки» в подготовке инженеров-электриков в ТПУ.

Авторитетная комиссия АНЦ, включавшая различных экспертов – представителей высшей школы, научных организаций и промышленных предприятий – в течение недели работала в ТПУ. Эксперты встречались с руководством университета, преподавателями факультета автоматизации и электромеханики, обучающего по специальности 180100 – Электромеханика, сотрудниками других подразделений, студентами, выпускниками, представителями промышленных предприятий и научно-исследовательских институтов, трудоустроивших выпускников университета. Комиссия знакомилась с организацией и результатами научно-исследовательской работы, технологиями разработки учебных программ, реализацией и оценкой качества образовательной деятельности, учебно-лабораторной базой для подготовки специалистов, использованием компьютерной техники и т.д.

В результате работы комиссией был составлен отчет, в котором была дана оценка качеству образовательной программы подготовки инженеров-электриков, отмечены ее достоинства и недостатки, а также потенциал для улучшений. Эксперты сделали попытку со своей стороны ответить на вопросы относительно особенностей и перспектив подготовки инженеров-электриков в ТПУ. Они дали ряд ценных рекомендаций по улучшению качества программы и организации образовательной деятельности.

В итоге специальность 180100 – Электромеханика, наряду с другими тремя специальностями ТПУ, была аккредитована сроком на пять лет. В то же время, одна из пяти заявленных специальностей не была аккредитована. Университет провел «работу над ошибками», утвердил план мероприятий по непрерывному совершенствованию программ, в том числе в области электротехники. Задачей плана было достижение качества, соответствующего мировому уровню требований



к современным инженерам-электрикам. Среди направлений совершенствования подготовки специалистов, принятых по результатам независимой экспертизы образовательных программ, в качестве основных были отмечены следующие.

Во-первых, окончательно сформировалась идея разработки и создания Образовательного стандарта (ОС) ТПУ, в котором были бы сконцентрированы особые требования к образовательным программам и уровню подготовки специалистов в университете, превышающие минимальный уровень требований ГОС ВПО РФ и приближающиеся к мировым. Во-вторых, было принято стратегическое решение о начале системной работы по улучшению образовательных программ ТПУ за счет использования опыта ведущих университетов мира, осуществляющих подготовку инженеров по аналогичным специальностям. Итогом этой работы должна была стать международная аккредитация образовательных программ ТПУ. В-третьих, было принято решение о создании в университете современной системы управления качеством подготовки специалистов на основе требований международных стандартов.

Ученый совет ТПУ решил разработать и реализовать Комплексную программу совершенствования подготовки студентов и сотрудников университета в области интенсивного обучения иностранным языкам как необходимой основы для интернационализации науки и образования, активизации международного сотрудничества и вхождению университета в мировое научно-образовательное пространство. Факультет автоматики и электромеханики, обеспечивающий подготовку специалистов в области электротехники, был определен в качестве одного из «пилотных» подразделений университета для реализации плана указанных мероприятий.

Подготовка
специалистов
на основе
ОС ТПУ

В 1996 году в ТПУ на основе разработанной концепции был создан Образовательный стандарт ТПУ, который, как уже отмечалось, стал концентрированным выражением образовательной политики университета в условиях рыночной экономики⁹. Образовательный стандарт ТПУ был создан на базе ГОС ВПО РФ и включал федеральную, региональную и вузовскую компоненты. После утверждения в 2000 году ГОС ВПО РФ второго поколения была разработана и введена в действие, соответственно, вторая версия ОС ТПУ.

Формирование на базе ГОС ВПО РФ Образовательного стандарта ТПУ позволило Томскому политехническому университету максимально индивидуализировать образовательные программы для более успешной конкуренции на региональном, российском и мировом рынках интеллектуального труда с другими отечественными и зарубежными вузами.

Образовательный стандарт ТПУ – это комплекс документов, определяющих общую политику и особенности организации учебного процесса в университете, а также структуру и содержание

⁹ Похолков Ю.П., Чучалин А.И. Указ. соч.



образования по всем лицензированным направлениям и специальностям подготовки. В частности, был разработан ОС ТПУ для образовательной программы подготовки бакалавров в области техники и технологий по направлению 551300 – Электротехника, электромеханика и электротехнологии с последующей подготовкой инженеров по специальности 180100 – Электромеханика.

Вузовская компонента ОС ТПУ отражает особенности научных школ, традиции, опыт и понимание вузовским сообществом требуемого современного уровня подготовки специалистов, обеспечивает формирование имиджа выпускников, их профессиональную мобильность, конкурентоспособность на национальном и мировом рынках интеллектуального труда.

Одной из особенностей ОС ТПУ является значительно большее внимание, по сравнению с минимальными требованиями ГОС ВПО РФ, к изучению иностранного языка студентами университета как средству повышения качества подготовки специалистов (за счет максимального использования мировых информационных ресурсов, в том числе глобальной сети Интернет, а также новейших данных в области приобретаемой специальности, содержащихся в зарубежных источниках, недоступных на русском языке).

В конце 90-х гг. на основе ОС ТПУ была разработана новая программа подготовки бакалавров в области техники и технологий по направлению 551300 – Электротехника, электромеханика и электротехнологии с последующей подготовкой инженеров по специальности 180100 – Электромеханика. Общий временной ресурс, необходимый для освоения программы, был запланирован в объеме 8400 часов, в том числе 44% – занятий в аудитории и 56% – самостоятельной работы студентов.

Таким образом, в новой программе был сделан еще один важный шаг от преимущественно аудиторных занятий, ограничивающих активность студентов лидирующей ролью преподавателей (2/3 учебного времени в начале 90-х гг.), к повышению инициативы и ответственности будущих инженеров по самостоятельному освоению новых знаний и формированию необходимой методологической культуры.

Объем дисциплин блока ЕНМ в новой программе, спроектированной на основе ОС ТПУ, составлял 15,3% от общего временного ресурса, что чуть меньше, чем было в предыдущей программе (16,6%). Блок дисциплин ГСЭ составлял 26% от общего временного ресурса новой программы. Это несколько отличалось от объема гуманитарных и социально-экономических дисциплин в предыдущей программе (24%), основанной на ГОС ВПО РФ первого поколения. Однако главное отличие заключалось в содержании блока ГСЭ, 40% которого составило обучение иностранным языкам (700 часов). Гуманитарный блок содержал всего 6 дисциплин: иностранный язык, отечественную историю, философию, экономику, правоведение и физическую культуру. Для сравнения в блоке ГСЭ прошлой программы было 12, то есть вдвое больше дисциплин.



В новой программе, благодаря предоставленным ГОС ВПО РФ второго поколения большим академическим свободам вузам в формировании содержания блока ГСЭ, Томский политехнический университет на основе ОС ТПУ предложил будущим инженерам-электрикам изучение базового иностранного языка в значительно большем объеме, чем в минимальных требованиях стандарта. Кроме того, согласно концепции обучения специалистов иностранному языку по ОС ТПУ, разработанной с учетом требований международных общественных инженерных организаций, в частности *European Federation of National Engineering Associations (FEANI)*, в блоке ОПД программы была предусмотрена дисциплина «Профессиональный иностранный язык» в объеме 470 часов. Указанная дисциплина обеспечивается в ТПУ, как правило, «в тандеме»: преподавателями-лингвистами Института языковой коммуникации и преподавателями общепрофессиональных и специальных кафедр. При этом достигается «синергетический эффект»: повышение уровня владения студентами иностранным языком и углубление их профессиональной подготовки (за счет преподаваемых на иностранном языке разделах дисциплин – электрические машины, электрические и электронные аппараты, математическое моделирование в электротехнике и др.)¹⁰

Таким образом, в новой образовательной программе подготовки инженеров-электриков, созданной по требованиям ОС ТПУ, общий временной ресурс для изучения базового и профессионально-ориентированного иностранного языка более чем в 3 раза превышал минимальные требования ГОС ВПО РФ первого и второго поколений. Как показала практика, этого вполне достаточно для овладения иностранным языком на уровне *Vantage (B2)* по шкале Совета Европы. Знание иностранного языка, в соответствии с уровнем международных сертификатов, и умение его использовать, в том числе в профессиональной деятельности, стало выгодно отличать выпускников ТПУ от выпускников других вузов, а также повышать их конкурентоспособность на отечественном и мировом рынках интеллектуального труда.

Объем дисциплин блока ОПД в новой программе, согласно ОС ТПУ, составлял около 36%, что чуть меньше, чем в предыдущей программе по ГОС ВПО РФ (39,5%). Ресурс блока специальных дисциплин был увеличен до 21,5% (18,5% в прежней программе). Важно отметить, что в соответствии с концепцией ОС ТПУ в рабочих программах всех, особенно общепрофессиональных и специальных дисциплин, в отчетливом виде стали присутствовать федеральная, региональная и вузовская компоненты.

В новой программе производственная практика на уровне бакалаврской подготовки была увеличена до 6 недель вместо 4 недель в программе по ГОС ВПО РФ первого поколения. На уровне подготовки дипломированных специалистов практика была сохранена

¹⁰ Чучалин А.И., Велединская С.Б., Ройз Ш.С. Профессиональный иностранный язык как составляющая подготовки бакалавров в области техники и технологий. М., 2004.



в объеме 7 недель. Таким образом, общий временной ресурс для прохождения производственной практики будущего инженера составил 13 недель. Время для выполнения выпускной квалификационной работы инженера – дипломного проекта – было сохранено в объеме 16 недель. В итоге, образовательная программа на основе ОС ТПУ усилила практическую подготовку специалистов к профессиональной деятельности.

В ОС ТПУ второго поколения, наряду с общими и специальными требованиями к содержанию образования и уровню подготовки специалистов, были включены требования к кадровому, материальному и методическому обеспечению, а также к организации учебного процесса. Но этих требований оказалось недостаточно для кардинального улучшения качества процессов организации и управления образовательной деятельностью, непосредственно влияющих на результат – качество подготовки специалистов. Возникла необходимость в создании специальной документированной Системы менеджмента качества в соответствии с требованиями международных стандартов.

В последнее время широко обсуждается вопрос о принципах создания внутривузовских систем управления качеством подготовки специалистов и применимости к высшим учебным заведениям концепции всеобщего управления качеством (*TQM*), методики европейского фонда менеджмента качества (*EFQM*), требований международных стандартов серии *ISO 9000* и других подходов¹¹. Томский политехнический университет решил адаптировать свою систему менеджмента качества к требованиям стандартов *ISO 9000*, обосновывая решение тем, что требования этих стандартов хорошо известны во внешней среде – промышленности и деловых кругах, с которыми вуз непрерывно взаимодействует. В вузе они дополняют требования к качеству продукции – знаниям, умениям, методологической культуре и комплексной подготовке специалистов к самореализации в обществе¹².

Требования стандартов *ISO 9000* ни в коей мере не относятся к содержанию деятельности ученых и преподавателей университета, они лишь упорядочивают процессы их деятельности. Стандарты *ISO 9000* не касаются структуры и содержания научных исследований и образовательных программ, а также методологий и технологий, используемых в научном и учебном процессах. Они не функционируют в студенческой аудитории, где преподаватель пользуется предоставленной ему академической свободой реализовать свой научный и методический потенциал, педагогические способности учителя и воспитателя.

Важно правильно понять требования стандартов *ISO 9000* и грамотно использовать их в вузе, определить те области, где они

Система менеджмента качества по стандарту *ISO 9000 2000*

¹¹ Пузанков Д.В., Степанов С.А. Совершенствование деятельности образовательных учреждений с позиции менеджмента качества. С. 42-63.

¹² Менеджмент качества в вузе. С.208.



применимы – совершенствование управления процессами, и где они не применимы – творческая деятельность ученых, преподавателей и студентов.

С 1999 года ТПУ приступил к работе по приведению системы менеджмента качества образовательных услуг и подготовки специалистов в соответствии с требованиями стандартов серии *ISO 9000*. При этом были определены ряд «пилотных» подразделений вуза, в том числе факультет автоматике и электромеханики, ответственный за программу подготовки бакалавров в области техники и технологий по направлению 551300 – Электротехника, электромеханика и электротехнологии с последующей подготовкой инженеров по специальности 180100 – Электромеханика. В 2001 году факультет автоматике и электромеханики и электроэнергетический факультет, ведущие подготовку инженеров-электриков, были объединены в Электротехнический институт (ЭЛТИ), который создал единую Систему менеджмента качества.

В качестве органа по сертификации Системы менеджмента качества ТПУ была выбрана компания National Quality Assurance, NQA (Национальное общество по обеспечению качества, Великобритания). В NQA существовали инструктивные материалы для аудита в различных областях деятельности, в том числе в сфере образования¹³.

Аудит состоял из трех этапов. Первый – аудит документации. Документация системы менеджмента качества ТПУ и «пилотных» подразделений, в том числе ЭЛТИ, проверялась на соответствие требованиям стандарта *BS EN ISO 9001:2000* в *Head Office NQA* в Великобритании. Второй этап – предварительный аудит – проходил в университете, в ходе которого анализировались и оценивались все управленческие процессы, в том числе процессы управления документацией, а также общая структура системы качества. Выявленный в ходе предварительного аудита потенциал для улучшений стал основой программы корректирующих мероприятий. Третий этап – сертификационный аудит – проводили аудиторы, зарегистрированные в реестре NQA как специалисты в области образования и научных исследований.

На основании отчета экспертов об аудите в 2001 году Томскому политехническому университету был выдан сертификат NQA на соответствие Системы менеджмента качества требованиям стандарта *ISO 9001:2000*. Соответствующие сертификаты были получены «пилотными» подразделениями, в том числе ЭЛТИ.

Неотъемлемой частью созданной в ТПУ Системы менеджмента качества по стандарту *ISO 9001-2000* стала непрерывная самоаттестация подразделений, которая предполагает периодический внутренний контроль и оценку ресурсов, процессов и результатов деятельности вуза в целом и отдельных его подразделений¹⁴. Целью аттестации является своевременное выявление несоответствий, планирование и организация корректирующих мероприятий по их устранению.

¹² NQA Global Assurance: <http://www.nqa.org>.

¹³ Менеджмент качества в вузе. С. 208.



Международная сертификация Системы менеджмента качества ТПУ, его институтов и факультетов, в том числе ЭЛТИ, повысила их привлекательность и конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках образовательных услуг. Так, Электротехнический институт стал активно развивать деятельность по реализации транснациональных образовательных программ в ближнем зарубежье, в частности в Узбекистане. Для расширения этой деятельности и выхода на рынок образовательных услуг дальнего зарубежья потребовалась сертификация не только системы менеджмента, но и качества самих образовательных программ в авторитетных международных организациях.

С целью укрепления позиций надежного провайдера транснациональных образовательных программ при обучении иностранных студентов в ближнем и дальнем зарубежье в 1999 году ТПУ обратился в *Global Alliance for Transnational Education (GATE)* за международной сертификацией ряда программ, в том числе по направлениям 551300 – Электротехника, электромеханика и электротехнологии и 551700 – Электроэнергетика.

Международная организация *GATE*, созданная в 1995 году при участии ЮНЕСКО, разработала принципы транснационального образования, которым должны следовать университеты, реализующие образовательные программы, пересекающие государственные границы, а также процедуру сертификации вузов, придерживающихся этих принципов¹⁵.

Согласно этой процедуре, в ТПУ были подготовлены материалы самоисследования программ на предмет соответствия принципам транснационального образования *GATE*: проведена необходимая подготовка нормативно-организационной и учебно-методической документации, выполнено дооснащение учебных аудиторий современными техническими средствами и лабораторным оборудованием, проведена работа с профессорско-преподавательским составом по актуализации знаний в области транснационального образования, а также уточнены полномочия и ответственность каждого сотрудника ТПУ, вовлеченного в реализацию программ.

В 2000 году в университет прибыла группа экспертов *GATE* из США, Австралии и Новой Зеландии. Зарубежные эксперты встретились с руководством университета, сотрудниками ряда факультетов, в том числе факультета автоматике и электромеханики и электроэнергетического факультета, работниками основных общеуниверситетских подразделений, преподавателями, студентами, в особенности с теми, кто приехал из ближнего зарубежья для продолжения обучения в Томске.

Комиссия *GATE* знакомилась с технологиями разработки и доставки транснациональных образовательных программ, реализацией и оценкой качества учебной деятельности, техническими средствами, лабораторной базой для подготовки специалистов, использованием компьютерной техники и т.д.

Сертификация образовательных программ в *GATE*

¹⁵ Global Alliance for Transnational Education: <http://www.gate.org>.



Главной задачей иностранных экспертов было обнаружить явные и убедительные доказательства того, что ТПУ при реализации программ как в *Alma Mater* в Томске, так и в Branch campus в ближнем зарубежье, руководствуется основными принципами транснационального образования, разработанными GATE.

По результатам экспертизы ТПУ получил соответствующий сертификат качества GATE для четырех транснациональных образовательных программ подготовки специалистов, в том числе по направлениям 551300 – Электротехника, электромеханика и электротехнологии (*Electrical Engineering*) и 551700 – Электроэнергетика (*Power Engineering*). Таким образом, впервые образовательные программы университета получили официальное международное признание, что явилось значительным достижением и способствовало повышению их конкурентоспособности на мировом рынке образовательных услуг. Результатом стало привлечение в ТПУ для обучения по сертифицированным программам иностранных студентов не только из ближнего зарубежья (Узбекистан, Казахстан), но и из стран дальнего зарубежья (Кипр, Корея, Китай, Вьетнам и др.).

Одним из главных итогов международной экспертизы образовательных ресурсов ТПУ стало осознание необходимости более активной деятельности в области интернационализации образования, приведением программ подготовки специалистов в соответствие с мировой практикой, повышением их качества за счет привлечения опыта ведущих зарубежных университетов.

В частности, во исполнение Приказа Министерства образования Российской Федерации о проведении эксперимента в Томском политехническом университете, было принято решение о разработке принципиально новой образовательной программы по интегрированному направлению «Электротехника», аналогичной зарубежным программам *Electrical Engineering*¹⁶. С целью решения этой задачи были изучены разнообразные программы подготовки инженеров-электриков в ведущих странах мира, в том числе в США, Великобритании и Германии, являющихся лидерами в электротехнической отрасли.

Программа по интегрированному направлению «Электротехника»

Анализ показал, что современные программы подготовки бакалавров по направлению *Electrical Engineering* в США и других развитых странах охватывают по широте содержания такие российские программы подготовки дипломированных специалистов как 650900 – Электроэнергетика, 654100 – Электроника и микроэлектроника, 654200 – Радиотехника, 654300 – Проектирование и технология электронных средств, 654500 – Электротехника, электромеханика и электротехнологии и более 30 инженерных специальностей, включенных в указанные направления¹⁷.

¹⁶ О проведении в Томском политехническом университете эксперимента по экспорту образовательных услуг в страны дальнего зарубежья // Приказ Министерства образования Российской Федерации от 28.06. 99, № 48.

¹⁷ Похолков Ю.П., Чучалин А.И., Боев О.В. Бакалавр-инженер: реальность и перспективы для России. С. 3-1



С учетом зарубежного опыта в начале 2000 года в ТПУ была разработана образовательная программа подготовки бакалавров в области техники и технологий по интегрированному направлению «Электротехника». Программа создана на основе лучших традиций ТПУ в подготовке инженеров-электриков с использованием научно-методического потенциала образовательных программ по направлениям ГОС ВПО РФ и ОС ТПУ 551300 – Электротехника, электромеханика и электротехнологии, 551700 – Электроэнергетика, 550700 – Электроника и микроэлектроника.

Основная идея программы заключается в том, чтобы, во-первых, обеспечить необходимую широту профессиональной подготовки инженеров-электриков, характерную для зарубежных программ по направлению *Electrical Engineering* и соответствующую потребностям современного рынка интеллектуального труда, а во-вторых, дать возможность студентам на завершающих стадиях обучения специализироваться, по выбору, в различных направлениях – электромеханике, электроэнергетике или электронике и получить степень бакалавра техники и технологий по соответствующему направлению ГОС ВПО РФ.

Созданная программа соответствует проекту «Квалификационная рамка для общеевропейского пространства высшего образования» (*Framework for Qualifications of the European Higher Education Area*), разработанному в рамках Болонского процесса в Европе на основе так называемых «Дублинских дескрипторов» (*Dublin Descriptors*)¹⁸. Она отвечает современным требованиям отечественных (Ассоциация инженерного образования России), зарубежных (*Accreditation Board for Engineering and Technology*, США) и международных (*European Federation of National Engineering Associations, FEANI*) общественно-профессиональных организаций, аккредитующих образовательные программы вузов в области техники и технологий и сертифицирующих профессиональных инженеров¹⁹.

Целями программы «Электротехника», согласованными с миссией ТПУ, являются:

- подготовка бакалавров в области техники и технологий к профессиональной, в том числе инновационной деятельности в сферах производства, распределения и потребления электроэнергии, выполнения исследований, проектирования, изготовления и эксплуатации электротехнических и электронных приборов, устройств и систем, в том числе управления процессами в указанных сферах с целью обеспечения позитивных изменений и достижения прогресса в национальной экономике;
- формирование у специалистов профессиональных компетенций, необходимых и достаточных для поиска и нахождения оптимальных путей решения стоящих перед ними задач и проблем;

¹⁸ Shared «Dublin» descriptors for Short Cycle, First Cycle, Second Cycle and Third Cycle Awards: <http://www.jointquality.org>.

¹⁹ European Federation of National Engineering Associations: <http://www.feani.org>.



- подготовка специалистов к комплексному решению проблем в профессиональной сфере с учетом экономических, экологических, социальных, политических и этических последствий, а также аспектов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности;

- формирование у специалистов личностных компетенций, необходимых и достаточных для того, чтобы быть лидером, успешно работать в команде, в том числе в интернациональном коллективе, действовать и побеждать в условиях конкурентной среды, планировать свою деловую карьеру, постоянно учиться и совершенствовать свой профессионализм.

При проектировании образовательной программы применена кредитная система оценки ее содержания по планируемым результатам обучения²⁰. Объем четырехлетней программы (240 кредитов) соответствует *European Credit Transfer System (ECTS)*, используемой в университетах европейских стран в рамках Болонского процесса²¹.

При разработке программы результаты обучения по требованиям АИОР и АВЕТ запланированы экспертами в следующей пропорции: умение применять естественнонаучные, математические и инженерные знания в профессиональной деятельности – 75% кредитов, прочие требования – 25% кредитов. При таком соотношении 180 кредитов программы оценивают способность применять полученные знания в профессиональной деятельности, а 60 кредитов оценивают результаты обучения, соответствующие другим навыкам, умениям, компетенциям и методологической культуре.

Согласно требованиям АИОР и АВЕТ структура содержания программы по результатам обучения – знаниям, умениям, профессиональным и личностным компетенциям специалиста в кредитной системе оценок должна соответствовать дисциплинам: не менее 25% – из блока ЕНМ, не менее 15% – из блока ГСЭ, не менее 45% – из блоков ОПД и СД²². Блоку дисциплин ЕНМ в программе «Электротехника» отводится 69 кредитов, блоку ГСЭ – 48 кредитов, а блокам ОПД и СД – в сумме 123 кредита различного уровня.

Для специалиста в области техники и технологий большое значение имеют знания, методологическая подготовка и навыки инженерного проектирования. Эксперты, участвовавшие в разработке программы, сочли необходимым не менее 30% кредитов, соответствующих профессиональным навыкам, отнести к приобретению в процессе выполнения курсовых и дипломного проектов. Программой предусмотрено выполнение 6-ти курсовых проектов, 3-х курсовых работ и выпускной квалификационной работы, на которую отводится 4 недели. Производственная практика для студентов планируется в течение 6 недель.

²⁰ Чучалин А.И., Боев О.В. Кредитно-рейтинговая система. С. 34-39.

²¹ Credit Transfer and Accumulation - the Challenge for Institutions and Students, EUA/ Swiss Confederation Conference, ETH Zurich, 2002.

²² Похолков Ю.П., Чучалин А.И., Боев О.В. Гарантии качества подготовки инженеров: аккредитация образовательных программ и сертификация специалистов. С. 125-141.



Особенностью программы «Электротехника» является ее структура на основе семестровых модулей. В блоке ЕНМ вместо одной дисциплины «Высшая математика», преподававшейся ранее в течение трех семестров, в данной программе запланированы три обязательных модуля с различными кредитными оценками первого уровня и соответствующими задачами, вытекающими из названия модулей (линейная алгебра и аналитическая геометрия, дифференциальное исчисление, интегральное исчисление), два обязательных модуля с кредитными оценками второго уровня (дифференциальные уравнения, ряды и комплексный анализ) и два факультативных модуля с кредитной оценкой третьего уровня (вероятность и статистика, численные методы). Аналогично, вместо дисциплины «Физика» в программу введены два обязательных модуля с кредитными оценками первого уровня (механика и молекулярная физика, электричество, магнетизм, волны) и два обязательных модуля с кредитной оценкой второго уровня (квантовая физика, электродинамика)²³.

Таким образом, блок дисциплин ЕНМ в новой программе стал более объемным по содержанию и лучше структурирован по целям и задачам. Кредитная оценка модулей, основанная на их вкладе в естественнонаучное и математическое образование, ориентирована на результат усвоения знаний и приобретение умений их практического использования. В итоге улучшилась фундаментальная подготовка специалистов для профессиональной деятельности по созданию новой конкурентоспособной техники и технологий на современной научной основе.

В блоке ГСЭ программы предусмотрены два обязательных модуля первого уровня (философия, отечественная история), один обязательный модуль второго уровня (экономика) и четыре факультативных модуля: социология, правоведение, психология и педагогика, культурология. Остальной объем блока (около 2/3) занят обязательными и факультативными модулями изучения базового и профессионально ориентированного иностранного языка, а также русского языка научного и делового общения. Таким образом, в программе уделяется большое внимание формированию личностных компетенций специалиста, в особенности коммуникационных способностей на родном и иностранном языках, что является требованием *FEANI*²⁴.

Общепрофессиональный и специальный блоки содержат обязательные модули подготовки специалиста в области информатики, инженерной графики, общеинженерных наук, электротехники и электроники, экологии, безопасности жизнедеятельности, а также элективные и факультативные модули. Специализация в области электромеханики, электроэнергетики или электроники достигается путем выбора соответствующего набора модулей с кредитной оценкой 3-го и 4-го уровней, а также выбором тематики курсового проектирования и выпускной квалификационной работы²⁵.

²³ Чучалин А.И., Боев О.В., Муравлев И.О. Опыт формирования альтернативных программ. Томск, 2002.

²⁴ European Federation of National Engineering Associations: <http://www.feani.org>.

²⁵ Чучалин А.И., Боев О.В., Муравлев И.О. Указ.соч.



Важно отметить, что при реализации программы «Электротехника» в ТПУ развивается современный подход к инженерному образованию, предполагающий формирование у будущего специалиста не только знаний и умений, но и особых компетенций, сфокусированных на способности применения их на практике, в реальном деле, при создании новой конкурентоспособной продукции. В результате достигается новое качество инженерного образования, обеспечивающего комплекс компетенций, включающий фундаментальные и технические знания, умение анализировать и решать проблемы с использованием междисциплинарного подхода, владение методами проектного менеджмента, готовность к коммуникациям и командной работе²⁶.

Одним из используемых методов является «контекстное обучение», когда мотивация к усвоению материала достигается путем выстраивания отношений между конкретным знанием и его применением. Не менее эффективным является «обучение на основе опыта», когда студенты имеют возможность ассоциировать свой собственный опыт с предметом изучения. Используется проблемно-ориентированный подход к обучению, который позволяет сфокусировать внимание студентов на анализе и разрешении какой-либо конкретной проблемной ситуации, что становится отправной точкой в процессе обучения. При этом иногда для студента важно не столько решить проблему, сколько грамотно ее поставить и сформулировать. Проблемная ситуация максимально мотивирует студентов осознанно получать знания, необходимые для ее решения. Междисциплинарный подход к обучению позволяет научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи. Применяются и так называемые «*case – studies*»-методы, основанные на анализе реальных жизненных ситуаций, возникающих в практике специалистов в области электротехники, задачах менеджмента, организации производства и выработке соответствующих предложений и решений. Развиваются проектно-организованные технологии обучения будущих специалистов работе в команде. При этом создаются условия, практически полностью соответствующие реальной инженерной деятельности, и, таким образом, студенты приобретают опыт комплексного решения задач инженерного проектирования с распределением функций и ответственности между членами коллектива.

Организация в ТПУ учебного процесса при реализации образовательной программы «Электротехника» с использованием кредитно-рейтинговой системы характеризуется следующими особенностями:

- формированием единого базового учебного плана на весь период обучения;
- участием студентов в формировании индивидуальных учебных планов на семестр (учебный год);

²⁶ Чучалин А.И., Агранович Б.Л., Соловьев М.А. Инновационное инженерное образование. С. 11-14.



- свободой выбора студентами изучаемых дисциплин, ограниченной системой пререквизитов и кореквизитов;
- участием в планировании учебного процесса академических консультантов (тьюторов), содействующих студентам в выборе индивидуальных образовательных траекторий;
- наличием материальных и кадровых ресурсов для реализации индивидуальных учебных планов студентов;
- обеспеченностью учебного процесса всеми необходимыми методическими материалами в печатной и электронной формах;
- использованием рейтинговой системы для оценки качества учебных достижений студентов;
- применением информационных технологий для планирования, организации и контроля учебного процесса.

Контроль качества освоения студентами программы с использованием кредитной системы и асинхронной схемы организации учебного процесса, как уже отмечалось, осуществляется с применением рейтинговой системы. Данная система предусматривает внутрисеместровый контроль в период ежемесячных аттестаций (60% оценки) и итоговый семестровый контроль в период сессии (40% оценки качества освоения каждого модуля программы).

Основным преимуществом асинхронной организации учебного процесса с использованием рейтинговой системы является то, что при данном способе освоения программы студенты максимально активно вовлекаются в образовательную деятельность, становятся главными действующими лицами, имеют свободу и ответственность, проявляют самостоятельность и инициативу, более заинтересованно приобретают необходимые им знания и умения, формирующие профессиональные и личностные компетенции будущих специалистов.

Освоение программы по интегрированному направлению «Электротехника» дает специалисту на уровне бакалавриата основательную общенаучную и профессиональную подготовку с элементами специализации для продолжения обучения в течение года и получения квалификации инженера-электрика. При этом формируется фундамент высокого качества для подготовки специалистов в области техники и технологий, которые могут оказать позитивное влияние на развитие отечественного производства и обеспечить изменения в национальной экономике.

Образовательная программа «Электротехника» на сегодняшний день, является «венцом эволюции» программ первого цикла двухступенчатой подготовки инженеров-электриков в Томском политехническом университете. В 2003 году программа была аккредитована Ассоциацией инженерного образования России, а в настоящее время, после двух консультационных аудитов, выполненных экспертами *Accreditation Board for Engineering and Technology*, готовится к заключительному этапу ее оценки с использованием *ABET Criteria 2000* на предмет существенной эквивалентности (*substantial equivalence evaluation*) программам подготовки инженеров-электриков в университетах США по направлению *Electrical Engineering*.