

Н. П. Краевская, доцент; А. А. Ларионов, доцент;
В. К. Мороз, ст. преподаватель; Н. Н. Пустовалова, доцент

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ОРГАНИЗАЦИИ ЭФФЕКТИВНОГО УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

This article is considered aspects of solving real engineering problem by students on practical and scientific research. Experience of teamwork of teachers of different faculties has shown, that the decision of engineering industrial problems in interest to studied rates, develops creative cogitative activity.

Введение. На кафедре автоматизации производственных процессов и электротехники и кафедре информационных систем и технологий на протяжении ряда лет научно-методическая работа направлена на исследование путей организации эффективного учебного процесса, цель которого – подготовить инженера, который сможет творчески работать, самостоятельно осваивать новые достижения науки и техники, совершенствовать стиль и методы своей работы в духе требований времени.

Достижению данной цели способствуют повышение роли самостоятельной работы и творческой активности студентов; обеспечение интеграции образования, науки и производства; компьютеризация учебного процесса.

Практическая направленность и проблемность в обучении. Для усиления практической направленности при обучении студентов в программы по электротехническим дисциплинам наряду с учебным материалом основного блока введена прикладная часть, вопросы которой учитывают профиль и специализацию будущих инженеров. Это сделано потому, что именно прикладная часть электротехники показывает значение электротехнических знаний для успешной профессиональной деятельности инженеров.

Профилизация электротехники в настоящее время проводится на лабораторных занятиях, а также в научно-исследовательской работе студентов.

Электротехнические дисциплины изучаются на младших курсах, когда студенты еще не знакомы с технологическим оборудованием по избранной специальности. Кроме того, курсы читаются на больших потоках (8–10 групп), объединяющих много различных специальностей и специализаций. Абстрактные примеры не вызывают у студентов особого интереса. Учитывая, что на всех производствах имеется одинаковое электрооборудование, используемое в системах электроснабжения, отопления, вентиляции, водоснабжения, внутризаводского транспорта, электроосвещения, на лекциях и лабораторных занятиях в качестве примеров используется оборудование этих систем, понятных для студентов младших курсов.

При отсутствии в учебных планах некоторых специальностей практических занятий в

лабораторный практикум всех специальностей введено домашнее задание по каждой работе, которое предусматривает расчетную часть. Студент обязан самостоятельно рассчитать параметры и характеристики конкретного, реального электрооборудования по паспортным данным, а во время лабораторных занятий определить те же величины экспериментальным путем и сравнить их с расчетными данными. Студенты с большим интересом выполняют эти, по существу, исследовательские работы.

Для самоконтроля текущих знаний студентов разработаны электронные учебно-методические пособия. По каждой лабораторной работе имеются по 150 контрольных вопросов.

Повышения эффективности и результативности учебного процесса, в частности лабораторных занятий, удалось достичь благодаря использованию различных форм проблемного обучения. В лабораторном практикуме по электротехнике и электронике используются такие формы проблемного обучения, как частично-поисковая и самостоятельная исследовательская деятельность студентов.

Опыт работы со студентами показывает, что эффективность самостоятельной работы студентов повышается при выполнении ими под контролем преподавателей индивидуальных заданий к лабораторным работам. Индивидуальные задания сложнее, чем домашние. Они включают проблемные вопросы, требующие для своего решения хороших знаний предыдущих разделов курса, инициативы, творчества и самостоятельности в выборе алгоритма решения поставленной задачи, экспериментального или теоретического исследования отдельных вопросов. Индивидуальные задания к лабораторным работам студенты выполняют по желанию.

В процессе выполнения индивидуальных заданий студенты готовят аналитический обзор литературы по рассматриваемому вопросу, иногда самостоятельно проводят необходимый библиографический поиск (если список литературы студенту не выдается), разрабатывают методику исследования, предусматривают необходимые электроизмерительные приборы, определяют их пределы измерения, осуществляют необходимые эксперименты, проводят окончательные вычисления, обрабатывают

и анализируют их результаты, после всего делают заключение – оценивают результаты исследований, делают необходимые выводы и разрабатывают практические рекомендации.

Тематика индивидуальных заданий отражает основные направления дисциплины и нацелена на углубленное ее изучение, на ознакомление студента с важными для будущего производственника вопросами энергосбережения, эффективных режимов работы электрооборудования.

По результатам работы студент составляет и защищает индивидуальный отчет.

Сложность исследовательских задач индивидуальных заданий возрастает постепенно. Так, при выполнении первой лабораторной работы с индивидуальным заданием «Исследование однофазного трансформатора» студент должен определить влияние напряжения сети на потери мощности в магнитопроводе и нагрузки на электрические потери в обмотках трансформатора. В индивидуальном задании к лабораторной работе «Исследование двигателя с фазным ротором» необходимо исследовать влияние сопротивления реостата в цепи ротора на энергетические показатели асинхронного двигателя с фазным ротором. Для решения поставленных задач надо хорошо изучить материал тем и усвоить его на уровне умения.

Опыт работы показал, что включение индивидуального задания в лабораторный практикум способствует формированию знаний студентов на высшем уровне усвоения – уровне навыка. Выполнение исследовательского задания воспитывает у студента умение анализировать быстрорастущий поток информации и стремление систематически пополнять свой профессиональный инженерный багаж.

Интеграция образования, науки и производства. На младших курсах студенты обычно изучают математические методы решения инженерных задач в дисциплинах математического профиля на абстрактных примерах, не имеющих отношения к конкретному производству. Такие примеры не вызывают особого интереса у студентов и не демонстрируют важность изучаемых методов в инженерном деле.

С целью повышения эффективности обучения были объединены усилия преподавателей кафедры автоматизации производственных процессов и электротехники и кафедры информационных систем и технологий в постановке задач инженерного характера, присущих конкретному производству.

Это было осуществлено в процессе выполнения студентами научно-исследовательской работы. Тематика исследований в рамках НИРС включает актуальные задачи промышленных предприятий, а именно экономию электроэнергии, выбор эффективного электрооборудования, вопросы экологии и т. п.

Работа над проблемой начинается с выявления студентов, имеющих хорошую подготовку по математике, физике и склонность к научной работе. Как правило, это студенты, проявившие желание работать с индивидуальными заданиями по лабораторным работам.

В процессе выполнения научно-исследовательских работ студенты проводят теоретические или экспериментальные исследования различных процессов, изучают математические методы, составляют программы для расчетов на компьютере, обрабатывают и анализируют результаты, делают соответствующие выводы и разрабатывают практические рекомендации.

На всех этапах консультацию студентов осуществляют преподаватели как кафедры автоматизации производственных процессов и электротехники, так и кафедры информационных систем и технологий. Надо отметить, что при решении реальных инженерных задач часто возникает необходимость в использовании достаточно сложных математических методов, которые не всегда знакомы преподавателям выпускающих кафедр технического профиля. В то же время преподаватели кафедр математического профиля не всегда в достаточной степени разбираются в характеристиках конкретных приборов и механизмов, без чего невозможно правильно сформулировать постановки многих задач.

Совместная деятельность преподавателей разных кафедр позволяет ставить и решать инженерные задачи, которые вызывают живой интерес у студентов и позволяют им лучше освоить предметы, а также привить вкус к научно-исследовательской работе.

Актуальность решаемых задач. При выполнении научных работ важно формулировать такие проблемы, которые важны для государства на современном этапе. Например, актуальной задачей любого промышленного предприятия является экономия электроэнергии. Уровень электропотребления промышленного предприятия определяется, с одной стороны, энергоемкостью установленного оборудования, а с другой – режимом его работы. Поэтому инженер должен уметь из многочисленного оборудования, выпускаемого многими предприятиями, выбрать наилучшее с точки зрения экономичности и эффективности, а также знать мероприятия по экономии электроэнергии на промышленных предприятиях.

Замена устаревшего оборудования и выбор нового ведется на основе математических методов, а при рассмотрении мероприятий по экономии электроэнергии выявляются причины повышенного потребления и разрабатываются способы уменьшения потребления электроэнергии.

Таким образом, при выполнении работы студент изучает материал по применяемому оборудованию промышленного предприятия; осваивает математические методы для оценки эффективности рассматриваемого оборудования по экономическим, эксплуатационным, монтажным, социальным параметрам и обосновывает выбранный математический метод для данного исследования; осуществляет сравнение оборудования между собой по вышеперечисленным параметрам; производит расчет показателей эффективности выбранного оборудования по многочисленным параметрам; количественно определяет эффективность замены устаревшего оборудования на новое энергосберегающее; пишет заключение с практическими рекомендациями; оформляет исследовательскую работу в виде реферата.

Снижение электропотребления предприятия можно осуществить заменой устаревшего энергоемкого оборудования новым энергосберегающим и проведением мероприятий, направленных на эффективное использование оборудования.

Инженерные расчеты организационно-технических мероприятий данной тематики предусматривают:

- замену недогруженных асинхронных двигателей и двигателей постоянного тока машинами меньшей мощности;
- установку автоматических регуляторов загрузки;
- исключение режимов холостого хода электродвигателей;
- внедрение статических преобразователей управляемых и неуправляемых выпрямителей;
- перевод сварки с постоянного тока на переменный ток сварочных аппаратов;
- отключение части электродвигателей вентиляционных систем для поддержания температурного режима в летнее время;
- регулирование режима работы отопительных вентиляционных установок и приточных систем в период частичного или полного останова предприятия;
- оптимизацию рабочих процессов с помощью компьютера;
- установку выпрямителей вместо машинного агрегата «генератор – двигатель» для пи-

тания обмоток возбуждения двигателей постоянного тока;

– замену общего освещения местным на некоторых участках производственных цехов предприятия;

– применение отдельного питания систем электроосвещения цехов или участков, имеющих разные режимы работы по электроосвещению.

Поставленные сложные задачи студенты доводят до конца, так как имеют в своем распоряжении такой мощный инструмент, как компьютер.

Например, при подготовке работы на конурс студенты изучили такие методы, как метод удельных показателей, метод регрессионного анализа, балльный метод, метод многокритериальной оптимизации. Все эти методы можно применить для выбора устройств и приборов, и из них они выбрали наиболее эффективный.

Далее студенты разработали подробные алгоритмы решения задач, выбрали средства реализации программ, а для этого ознакомились с различными языками.

Например, группа студентов выбрала для составления программ язык Visual Basic for Application, так как этот язык встроен в приложение Excel, которое имеется практически на всех компьютерах на любом предприятии и в организациях. Анализ разработанных программ показал их работоспособность и удобное использование на практике.

Использование компьютеров позволяет студентам не только проанализировать полученное решение задачи, но и легко по готовой программе просчитать различные варианты, сравнить их между собой, проанализировать. Другими словами, исследовательская работа становится более глубокой и интересной.

Заключение. Опыт совместной работы преподавателей разных кафедр показал, что решение конкретных инженерных производственных задач повышает интерес к изучаемым курсам, развивает творческую мыслительную деятельность. Консультации преподавателей разных кафедр позволяют студентам исследовать реальные инженерные проблемы и грамотно использовать современные математические методы и компьютеры.