

А.С. Кремлев, А.Н. Щукин, А.А. Маргун, Д.Н. Базылев, К.А. Зименко
Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия

АКТИВНЫЙ МЕТОД ОБУЧЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 220100 «СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ»¹

Предложено использовать активный метод обучения при освоении дисциплины «Интегрированные системы проектирования и управления» по направлению подготовки магистров «Системный анализ и управление». Метод основан на вызове интереса к приобретению новых знаний в процессе обучения, нахождении оптимального решения с использованием практической деятельности. Теоретические знания реализуются на семинарах и обсуждениях изученного материала. Обучение практическим навыкам производится в рамках лабораторного практикума на специально разработанном стенде, описанном в данной статье.

Ключевые слова: активный метод обучения, лабораторный стенд, компетенции, интерактивное обучение.

Обычно под традиционным подходом к обучению понимается изучение разработанных теорий в виде лекций и отработка ранее созданных методов решения на практических и лабораторных занятиях. Очень часто теоретический материал не связан с практикой или далек от реального применения, поэтому поиск эффективных методов обучения сегодня весьма актуален и востребован [1, 2]. Во многих научных работах, посвящённых проблемам развития образования, в качестве альтернативных и современных методов предложены активные методы обучения [3–6]. Под активными методами обучения понимают такие способы и приемы педагогического воздействия, которые побуждают обучаемых к мыслительной активности, к проявлению творческого, научно-исследовательского подхода и поиску новых идей для решения разнообразных теоретических и практических задач [7]. В данной статье рассматривается применение активных подходов в подготовке магистров по направлению 220100 – «Системный анализ и управление», а именно по дисциплине «Интегрированные системы проектирования и управления». Под областью профессиональной деятельности магистров данного направления понимается совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на исследование, разработку и применение алгоритмического, аппаратного и программного обеспечения комплексов, средств измерения и управления сложными техническими процессами и автономными системами, частично или полностью освобождающих человека от непосредственного участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энер-

гии, материальных ресурсов и информации [8]. Данный метод подготовки основан на принципах Болонского процесса и ориентируется на результаты обучения, выраженные в формате компетенций, что подразумевает применение активных форм проведения занятий в сочетании с различными видами самостоятельной работы.

Теоретический материал дисциплины представляется в интерактивной форме в виде презентаций с дальнейшим обсуждением на семинарах при помощи деловых игр, ситуационных и производственных задач. В процессе изучения теоретических аспектов у магистров формируются следующие компетенции: способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; способность работать в коллективе, проявлять инициативу, руководить и брать на себя ответственность, направлять деятельность коллектива, использовать современные фундаментальные знания по естественнонаучным направлениям подготовки, осознавать и осваивать мировые тенденции развития методов системного анализа, управления и информационных технологий; выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления сложными многомерными объектами; планировать выступления, организовывать дискуссии, проводить круглые столы.

В качестве объекта для практического и экспериментального исследования по дисциплине «Интегрированные системы проектирования и управления» выступает разработанный сотрудниками кафедры систем управления и информатики лабораторный стенд управления

¹ Статья написана при поддержке гранта Президента Российской Федерации МК-464.2013.8.

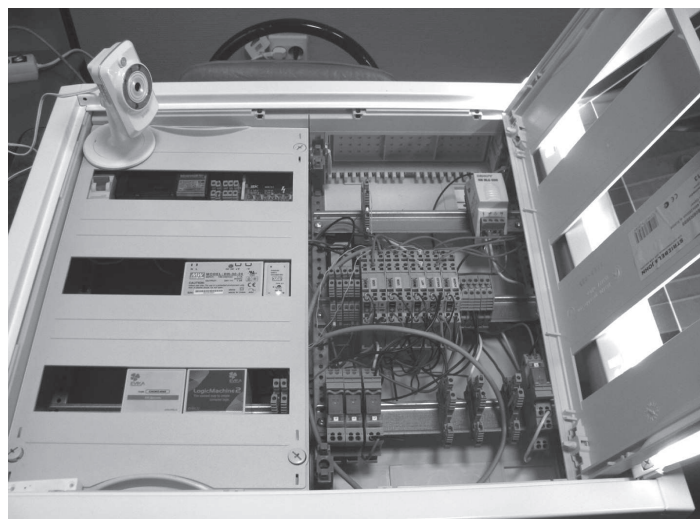


Рис. 1. Стенд управления домашней автоматикой «АСУД-1»

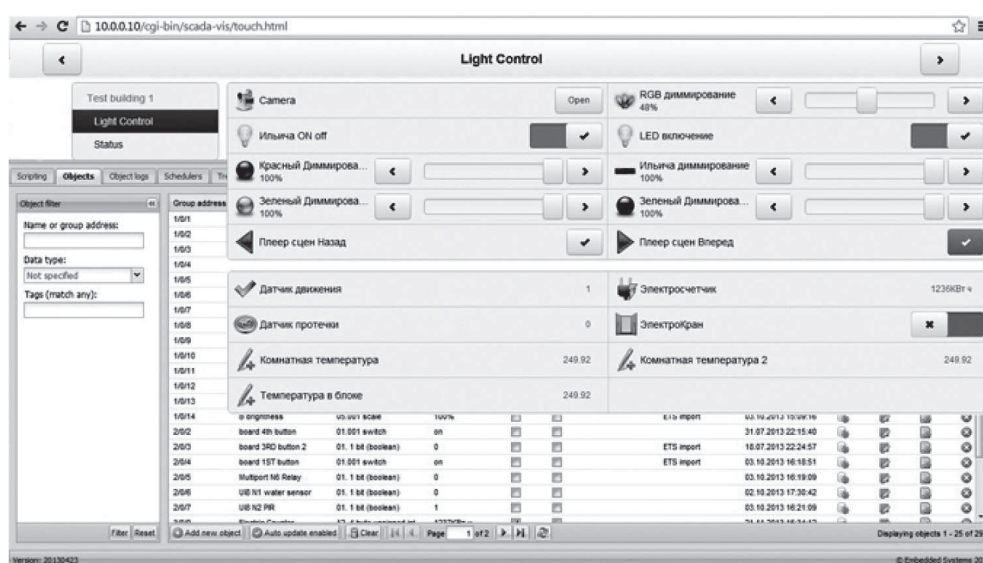


Рис. 2. Интерактивный web-интерфейс для мобильных устройств и сенсорных экранов

домашней автоматикой «АСУД-1» (рис. 1), основанный на технологии KNX/EIB с использованием интерактивного web-интерфейса (рис. 2). KNX/EIB – это общеевропейский стандарт Международной ассоциации Konnex Association, объединяющей десятки ведущих европейских производителей электротехнической продукции.

В первой части практикума магистрантам предлагается выбрать один из наборов элементов стенда, необходимого для построения автоматизированной системы управления.

База элементов представляет собой следующее оборудование: программируемые контроллеры с открытым программным обеспечением; усилители; универсальные контроллеры ввода / вывода; контроллеры 4 датчиков температуры; 8-канальные регулирующие устройства управления автоматикой с аналоговыми входами 0–10 В, диммеры и секвенсоры световых сцен, диммеры 4-канальные 1–10 В, контроллеры для управления открытием / закрытием штор и жалюзи, контроллеры кондиционера, дроссели контролле-

ров питания шины KNX, различные шлюзы, датчики температуры, датчики протечки, датчики влажности, датчики движения, датчики положения, IP-камеры, водопроводный кран, лампочки, светодиодные ленты, счетчики электроэнергии, GSM-модемы; провода. Вариативность задания определяется преподавателем и в основном зависит от типа датчика, вокруг которого и выстраивается весь создаваемый проект. Вторая часть практикума предполагает обучение магистрантов основам «скриптового программирования» с возможностью удаленного управления установкой посредством сети Интернет. Так как в рамках магистерских программ большое количество учебных часов выделяется для самостоятельного обучения, поддержка и мониторинг стенда производятся при помощи веб-камер, обучаемый имеет доступ к результату своей деятельности в любое время суток.

Третья часть обучения направлена на развитие научного творчества у магистрантов, выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и проектных работ в виде модификации учебного стенда и связей между устройствами. Перед магистранами ставится задача развития проекта, созданного в предыдущих заданиях, путем усложнения или добавления новых элементов.

При выполнении работ с описанным стендом обучаемый закрепляет свои навыки в схемотехнике, электронике, программировании и проектировании. Так как технология KNX широко используется в автоматизированных системах производственных и жилых помещений, магистрант получает необходимые практические навыки при построении и разработке современных систем управления. В процессе работы со стендом у обучаемых формируются следующие компетенции: способность демонстрировать профессиональные навыки работы в научном коллективе, порождать новые идеи (креативность), осознавать и формулировать основные проблемы своей предметной области, ставить задачи исследования, применять универсальные методы и средства для их решения; профессионально эксплуатировать современное техническое оборудование; представлять и докладывать результаты исследований, использовать ресурсы современных информационных систем, программных продуктов и систем автоматизации научных исследований; предлагать

многовариантные решения задачи, проводить их сравнительный анализ и осуществлять аргументированный выбор оптимального решения; формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и / или программных средств поддержки и принятия оптимальных решений; использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом.

Промежуточная аттестация магистрантов осуществляется по завершении дисциплины в период окончания учебного семестра как результат текущего контроля, который при планомерной работе студента позволяет преподавателю автоматически выставлять без проведения экзамена оценку – удовлетворительно или хорошо (при успешном выполнении первых двух заданий практикума и проявлении минимальной активности на семинарах и деловых играх). Для получения оценки «отлично» необходимо выполнить третью часть задания и активно участвовать в обсуждении теоретического материала. В случае несогласия с оценкой магистранту необходимо пройти экзаменационное испытание.

Применение активных подходов и методов обучения при изучении дисциплины «Интегрированные системы проектирования и управления» позволило увеличить мотивацию (активность студентов) в обучении, сократить разрыв между теоретическими знаниями и практическим применением и, как следствие, подготовить профессиональных высококвалифицированных магистров по направлению подготовки «Системный анализ и управление».

ЛИТЕРАТУРА

1. Покладова В.А. Активные методы обучения в процессе подготовки специалистов в вузе // *Инновации в образовании*. – 2013. – № 02. – С. 124–132.
2. Вражевский С.А., Кремлев А.С., Струкова В.В. Разработка учебно-методического комплекса для студентов младших курсов технических специальностей // *Дистанционное и виртуальное обучение*. – 2013. – №11(77). – С. 97–104.
3. Сперанская Н.М. Использование активных методов обучения при изучении управленческих дисциплин // *Вестник Екатеринбургского института*. – 2008. – № 1. – С. 14–15.
4. Морозова Е.В., Камынина Н.А. Использование методов активного обучения при подготовке студентов, обучающихся по специальности 075300 «Организация и технология защиты информации» // *Известия Южного федерального университета. Технические науки*. – 2003. – Т. 33, № 4. – С. 375–378.
5. Лазарева И.А. Возможности повышения качества учебного процесса при использовании методов активного обучения // *Инновации в образовании*. – 2004. – № 3. – С. 52–60.

6. Бобцов А.А., Боргуль А.С., Зименко К.А., Маргун А.А. Применение мехатронных комплексов в обучении автоматизации и робототехнике // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2013. – Вып. 2. – С. 22–30.

7. Балаев А.А. Активные методы обучения. – М., 2006.

8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации №716 от 8 декабря 2009 г.

A.S. Kremlev, A.N. Schukin, A.A. Margun,
D.N. Bazylev, K.A. Zimenko

ITMO University, St. Petersburg, Russia

ACTIVE LEARNING METHODS ON DIRECTION
220100 «SYSTEM ANALYSIS AND CONTROL»

Keywords: active learning method, laboratory bench, competencies, interactive learning.

Frequently, theoretical material is not associated with practice or far from real applications. That is why the search of effective learning methods is a highly relevant problem. Active learning is alternative to traditional methods. This article describes the application of active approaches for Masters' discipline "Integrated systems of designing and control" in direction 220100 - "System Analysis and Control". Proposed learning method is based on the principles of the Bologna process and focuses on learning results expressed in the form of competencies that involves the application of active learning in combination with different types of independent work. The theoretical material is provided in the form of interactive presentations with further discussion at seminars by means of business games, situational and industrial tasks. Designed by the staff of the department 'System of control and informatics' the laboratory bench for home automation control based on KNX / EIB technology with use of interactive web-interface is used as an object for practical and experimental research in "Integrated development and control". At the first step of the workshop students are offered to select one of the bench elements sets and build automated control system. The teacher determines variability of the exercise which depends on the type of selected elements. The second part of the workshop involves "script programming" training with the possibility of the bench remote control via the Internet. Since the Master's program enters considerable quantity of hours for independent study, web-cameras serve for support and monitoring of the stand and the students have access to the system at any time. The third part of the workshop is focused on

the students' development of research creativity, i.e. carrying out research, experimental development and design work, making modifications of the bench via the connections between devices. Working with the bench students improve their skills in circuit design, electronics, programming and control systems design. Since KNX technology is widely used in automated systems for industrial and residential buildings, students acquire the necessary skills in the design and development of advanced control systems. Working with the bench, students master the following competencies: ability to demonstrate professional skills in research team, generate new ideas (creativity), realize basic problems and formulate their subject area, use universal methods, exploit professionally modern technical equipment, represent and report the research results, use resources of modern information systems, software and automation systems research; to offer multivariate solution of the problem, conduct comparative analysis and implement a reasoned choice of optimal solutions; to generate technical challenges and participate in the development of hardware and / or software support and make best decisions, practice skills in organization of research, design work and team management.

REFERENCES

1. Pokladova V.A. Aktivnye metody obuchenija v processe podgotovki specialistov v Vuze // Innovacii v obrazovanii. – 2013. – № 02. – С. 124–132.
2. Vrazhevskij S.A., Kremlev A.S., Strukova V.V. Razrabotka uchebno-metodicheskogo kompleksa dlja studentov mladshih kursov tehniceskikh special'nostej // Distancionnoe i virtual'noe obuchenie. – 2013. – №11(77). – С. 97–104.
3. Speranskaja N.M. Ispol'zovanie aktivnyh metodov obuchenija pri izuchenii upravlencheskih disciplin // Vestnik Ekaterininskogo instituta. – 2008. – № 1. – С. 14–15.
4. Morozova E.V., Kamynina N.A. Ispol'zovanie metodov aktivnogo obuchenija pri podgotovke studentov, obuchajushhihsja po special'nosti 075300 «Organizacija i tehnologija zashhity informacii» // Izvestija Juzhnogo federal'nogo universiteta. Tehnicheckie nauki. – 2003. – Т. 33, № 4. – С. 375–378.
5. Lazareva I.A. Vozmozhnosti povyshenija kachestva uchebnogo processa pri ispol'zovanii metodov aktivnogo obuchenija // Innovacii v obrazovanii. – 2004. – № 3. – С. 52–60.
6. Bobcov A.A., Borgul' A.S., Zimenko K.A., Margun A.A. Primenenie mehatronnyh kompleksov v obuchenii avtomatizacii i robototekhnike // Distancionnoe i virtual'noe obuchenie. – 2013. – Vyp. 2. – С. 22–30.
7. Balaeв A.A. Aktivnye metody obuchenija. – М., 2006.
8. Priказ Ministerstva obrazovanija i nauki Rossijskoj federacii №716 ot 8 dekabrja 2009 g.