

Организация самостоятельной работы студентов технического вуза при изучении графических дисциплин

О. В. ЖУЙКОВА

(ИЖЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М. Т. КАЛАШНИКОВА)

В статье рассмотрены особенности инженерно-графической подготовки студентов бакалавриата, обусловленные переходом системы инженерного образования на Федеральные государственные образовательные стандарты третьего поколения.

Ключевые слова: самостоятельная работа студентов, графические дисциплины, информационные технологии, интерактивное обучение.

В настоящее время выпускник технического вуза с квалификацией бакалавра должен обладать такими профессионально значимыми качествами, как склонность к инженерной деятельности, профессиональная грамотность, творческий подход к выполняемой работе, развитие пространственного мышления, умение ориентироваться в конструкторской и технологической документации, умение пользоваться компьютерными системами автоматизированного проектирования, готовность к постоянному самообразованию, саморазвитию и принятию креативного решения.

Существенное влияние на формирование профессиональной графической грамотности оказывают *графические дисциплины*. Обучение графическим дисциплинам в Ижевском государственном техническом университете имени М. Т. Калашникова (ИжГТУ) начинается с изучения начертательной геометрии и инженерной графики. Дисциплина «Начертательная геометрия. Инженерная графика», изучаемая на первом курсе, закладывает фундамент инженерного образования и способствует усвоению смежных дисциплин (детали машин, теоретическая механика, основы взаимозаменяемости и др.). Здесь достигаются такие цели, как расширение общенаучного кругозора студентов, развитие навыков логического мышления, внимательности, наблюдательности, аккуратности и других качеств, развитие которых является одной из задач обучения и воспитания в техническом вузе, в том числе и в рамках бакалавриата.

В связи с переходом системы инженерного образования на Федеральные государствен-

ные образовательные стандарты третьего поколения к процессу подготовки, и в частности к инженерно-графической подготовке, предъявляются новые повышенные требования (Приказ от 21 февраля... : Электр. ресурс). При этом сроки обучения начертательной геометрии и инженерной графике существенно сократились.

В рамках специалитета дисциплина «Начертательная геометрия. Инженерная графика» изучалась в течение двух семестров в объеме 136 часов: в *первом семестре* — 17 часов лекций, 17 часов практических занятий, 34 часа самостоятельной работы, в конце семестра — экзамен; в *втором семестре* — 17 часов лекций, 17 часов лабораторных занятий, 34 часа самостоятельной работы, в конце семестра — дифференцированный зачет. Для направления подготовки бакалавриата дисциплина изучается в течение одного семестра, по окончании семестра студенты сдают зачет, общее количество аудиторных часов снизилось до 108, из них: 16 — лекции, 16 — практические занятия, 16 — лабораторные занятия, 60 — самостоятельная работа, что составляет практически 60% от общей трудоемкости дисциплины.

В связи с этим перед преподавательским составом кафедры «Инженерная графика и технология рекламы», осуществляющей инженерно-графическую подготовку, была поставлена задача оптимизации учебного процесса, т. е. такой его организации, при которой сокращение сроков обучения не повлекло бы за собой снижение качества графического образования. Учитывая долю самостоятельной ра-

боты студентов, в качестве основной была определена задача ее активизации.

Решение этой проблемы требует учета особенностей инженерно-графической подготовки студентов бакалавриата. Первая особенность состоит в том, что процесс инженерно-графической подготовки, характеризующийся высокой *абстрактностью* учебного материала, совпадает с периодом *адаптации* студентов к специальному профессиональному образованию, что затрудняет освоение принципиально новых инженерно-графических дисциплин в условиях *дефицита учебного времени* в рамках бакалавриата. Вторая особенность характеризуется тем, что графическая подготовка студентов в техническом вузе направлена на развитие их *пространственного воображения*, способности к конструктивно-геометрическим решениям, анализу, синтезу пространственных форм — качеств, характеризующих *высокий уровень инженерного мышления* и необходимых для решения прикладных задач (Жуйкова, 2013).

Формирование навыков самостоятельной работы студентов должно производиться с первых дней занятий в высшей школе и охватывать все формы обучения: лекции, практические и лабораторные занятия, зачеты и экзамены. Их связь с выявленными нами особенностями инженерно-графической подготовки студентов бакалавриата и видами их самостоятельной работы представлена в таблице (см. с. 290).

В Ижевском государственном техническом университете имени М. Т. Калашникова потоковые *лекции* проводятся в специализированной аудитории. Наличие на кафедре «Инженерная графика и технология рекламы» мультимедийного оборудования и современного программного обеспечения дает возможность создавать демонстрационные трехмерные модели геометрических образов и на их основе выполнять анимационные слайды. Рабочее место преподавателя оснащено компьютером, подключенным к мультимедиа-проектору, экраном, доской. Во время лекции студенты получают информацию с большого экрана — управляемую преподавателем мультимедийную презентацию. Некоторые построения

преподаватель выполняет при помощи чертежных инструментов (линейки, циркуля, мела) на доске для лучшего понимания определенных тем курса.

Внедрение в учебный процесс компьютерных технологий на базе современных средств компьютерной графики и анимации позволяет во много раз повысить наглядность представляемого учебного материала, показать в динамике выполнение действий в решении тех или иных задач, развить образно-логическое мышление.

Таким образом, современные информационные технологии позволяют реализовать наглядность, мультимедийность и интерактивность обучения. Усовершенствование учебного процесса на лекции в условиях компетентного подхода на базе новых информационных технологий предусматривает повышение эффективности самостоятельной работы студентов при помощи специализированных лекционных рабочих тетрадей, а также использования электронного учебного пособия (Жуйкова, 2012).

Самостоятельная работа студентов предполагает ведение письменного конспекта, где фиксируются структура лекции, ее основные понятия и определения, выполняются построения на опорных чертежах, данных в специальной тетради. За счет этого значительно сокращается время на перечерчивание студентами поясняющих чертежей и примеров задач, что в рамках бакалавриата особенно актуально.

Использование электронного учебника по начертательной геометрии становится средством организации самостоятельной работы, облегчает и оптимизирует внеаудиторную самостоятельную работу, повышает активность студентов в приобретении знаний, прививает навыки самоконтроля, позволяет усилить индивидуальный подход в обучении студентов разного уровня подготовки и способностей.

Содержание электронного учебника должно соответствовать формированию графической компетенции. Основным критерием отбора содержания электронного учебного пособия по начертательной геометрии является рабочая программа по направлению подготовки бакалавриата 200100 «Приборостроение».

Особенности инженерно-графической подготовки	Формы обучения	Виды самостоятельных работ
1. Процесс инженерно-графической подготовки, характеризующийся высокой абстрактностью учебного материала, совпадает с периодом адаптации студентов к специальному профессиональному образованию, что затрудняет освоение принципиально новых инженерно-графических дисциплин в условиях дефицита учебного времени в рамках бакалавриата	Лекции	Активное слушание и конспектирование лекций. Самостоятельная работа с источниками и литературой (электронное учебное пособие, учебники по начертательной геометрии, Интернет)
	Практические занятия	Входной контроль. Работа в малых группах. Выполнение реферата. Работа со справочной литературой. Работа с ГОСТами ЕСКД. Изучение учебно-методической литературы
	Интерактивные формы обучения: деловая игра «Конструкторское бюро» и др.	Подготовка к деловой игре. Изучение учебно-методической литературы по теме деловой игры. Выполнение домашнего задания. Изучение инструкций, основных понятий и определений
	Лабораторные работы	Дистанционное освоение тем по инженерной графике. Изучение учебной и справочной литературы
2. Графическая подготовка студентов направлена на развитие их пространственного воображения, способности к конструктивно-геометрическим решениям, анализу, синтезу пространственных форм — качеств, характеризующих высокий уровень инженерного мышления и необходимых для решения прикладных задач	Лекции	Конспектирование определенных тем лекций в рабочей тетради. Использование электронного учебного пособия
	Практические занятия	Решение задач по начертательной геометрии в рабочей тетради. Решение дополнительных задач. Решение графических задач на формате. Работа со справочной литературой. Работа с ГОСТами ЕСКД. Изучение учебно-методической литературы. Выполнение определенных расчетов. Выполнение расчетно-графических работ
	Лабораторные работы	Изучение графического редактора. КОМПАС-график. Выполнение графических работ с использованием программных средств. Изучение тем лабораторных работ в интерактивной форме. Оформление результатов лабораторных работ

Структура электронного учебного пособия включает в себя:

— блок учебного материала, который содержит электронные конспекты лекций с иллюстрациями, анимацией, демонстрирующими объектами, с целью лучшего восприятия и усвоения учебного материала;

— блок внутреннего контроля или самоконтроля, включающий вопросы, упражнения, тесты;

— блок самообразования, предусматривающий дополнительные вопросы для самостоятельного изучения, ссылки на источники;

— блок внешнего контроля, содержащий упражнения, лабораторные работы, тесты.

Вышеуказанные блоки взаимосвязаны между собой следующим образом. Пособие разбито на модули, содержащие разделы, каждый раздел обязательно содержит теоретические сведения и блок самоконтроля. Так-

же в электронное учебное пособие входят блок самообразования и блок внешнего контроля.

На *практических занятиях* по начертательной геометрии студенты выполняют графические задания; рассматривают задачи, решенные самостоятельно в рабочей тетради; решают дополнительные задачи¹. Использование рабочей тетради вызывает интерес к осваиваемому материалу, методам обучения и образовательному процессу в целом. В целях активизации познавательной деятельности на каждом практическом занятии используются небольшие самостоятельные работы по прослушанной лекции в режиме адаптивного тестирования (Шихова, Искандерова, 2009).

Применение в практике преподавания начертательной геометрии и инженерной графики системы разнообразных заданий открывает широкий путь к индивидуализации обучения, главная цель которого — не допустить появления пробелов в знаниях студентов и сделать их работу максимально продуктивной.

Для развития способности пространственного восприятия желательны некоторые задачи по начертательной геометрии «обыгрывать». Например, проекции двух скрещивающихся прямых можно представить как проекции траекторий двух самолетов. По проекциям траекторий определить — траектория какого из самолетов выше или ближе траектории другого самолета. Как правило, решение задач, связанных с будущей профессией, вызывает у студентов интерес, повышает их учебно-познавательную активность. Содержание учебного материала обогащается новыми значениями и восприятиями, если его иллюстрировать сравнениями и сопоставлениями, взятыми из реальной жизни. Использование такого методического приема обусловлено необходимостью развития пространственно-конструкторского мышления будущего специалиста, а также умения им использовать средства и методы геометрического моделирования.

На практических занятиях в ИжГТУ активно применяется и интерактивное обучение, основная цель которого — создание комфорт-

ных условий обучения, при которых студент чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным процесс его обучения и самостоятельной работы.

Наш опыт показывает, что наибольший интерес студентов вызывают самостоятельная работа в малых группах, деловые игры и другие активные формы обучения. Так, на кафедре «Инженерная графика и технология рекламы» разработана *деловая игра «Конструкторское бюро»*, которая преследует три цели: игровую, педагогическую, коммуникативную. *Игровая цель* заключается в воспроизведении работы реального конструкторского бюро, выполняющего задание в заданные сроки с соблюдением требуемых стандартов ЕСКД. *Педагогическая цель* состоит в формировании у студентов навыков проведения технических разработок с использованием компьютерной программы «Компас-3D», чтения и оформления чертежей, а также в развитии умений общения и взаимодействия в принятии согласованных решений, способности быстро ориентироваться в ситуации; принимать самостоятельные решения, развивать логическое пространственное мышление. *Коммуникативная цель* предполагает уважительное отношение и общение между преподавателем и обучаемым, между студентами, между преподавателем и группой студентов.

Деловая игра способствует развитию навыков самостоятельной работы студентов, лучшему осмыслению условий, в которых будет протекать их профессиональная деятельность, формированию организационно-проектировочного компонента графической культуры. При этом:

- растет познавательная активность и повышается интерес студентов к изучаемому предмету;

- воспитывается командный дух, развиваются навыки коллективного принятия решений в условиях конструктивного взаимодействия и сотрудничества;

- приобретается опыт делового общения, нарабатываются умения четко ориентироваться в нестандартной ситуации и находить правильное решение вопроса;

— развиваются интеллект, пространственное мышление и конструкторские способности;

— происходит сплочение студенческой группы.

Таким образом, использование на практических занятиях такой формы обучения, как деловая игра, организация работы в малых группах помогает студентам развить навыки общения со сверстниками, с преподавателем, создает атмосферу дружелюбия, укрепляет чувство коллективизма, тем самым помогает студентам легко адаптироваться в учебной обстановке. Способствует формированию и развитию общих и профессиональных компетенций и личностному развитию студентов.

Выполнение *лабораторных работ* по инженерной графике осуществляется в компьютерном классе кафедры, где имеется 20 рабочих машин и каждому студенту отведено свое рабочее место. Для выполнения графических построений на плоскости можно применить графический редактор КОМПАС-график, представляющий собой систему для автоматизации чертежных работ в их традиционном понимании. Бумагу заменяет двумерное рабочее пространство, а вместо чертежных инструментов используется набор команд, предназначенных для выполнения графических построений.

Навыки работы с графическим пакетом приобретаются студентами довольно быстро, а время, потраченное на ознакомление с программой, полностью компенсируется тем, что доработка и исправление графических работ, выполненных в электронном виде, не требуют полного переоформления чертежа. Учебный процесс на кафедре построен таким образом, что к концу семестра студенты на компьютере решают задачи и выполняют домашнее задание по начертательной геометрии.

Использование инструментов моделирования «Компас-3D» для демонстрации построения способствует лучшему восприятию учебной информации. Студенты, изучающие начертательную геометрию с использованием «Компаса», приобретают навыки построения объектов на плоскости и в пространстве, что, в свою очередь, создает основу для изучения

инженерной графики. Несомненно, наибольший эффект при изучении начертательной геометрии принесет использование трехмерной компьютерной графики и анимации, которые способствуют пространственному мышлению студентов и повышению осознанного отображения различных пространственных объектов на плоскости. На этом этапе создаются геометрические модели, строятся трехмерные геометрические модели объектов, продумываются их расположения. Применение новых информационных технологий, включающих двух- и трехмерную компьютерную графику и анимацию, — залог эффективного преподавания и освоения графических дисциплин.

В помощь студентам при выполнении самостоятельной работы в ИЖГТУ разработан и внедрен дистанционный учебный курс по инженерной графике, включающий перечень изучаемых тем дисциплины, например: общие правила выполнения чертежей, основные виды, разрезы, сечения, изображение и обозначение резьбы на чертеже. Каждая тема оформляется в виде отдельного элемента, содержащего цели, информационные ресурсы, основное содержание, тесты, учебные задания, анкеты для оценки достижений.

Дистанционное обучение позволяет преподавателю предлагать студенту не только структурированный учебный материал, но и использовать ссылки на дополнительные источники информации, существенно обогатить источники иллюстративного и демонстрационного материала, организовать работу с ключевыми категориями тем, а также организовать обратную связь с обучающимися при помощи интерактивного опроса, тестирования, серии консультаций с использованием соответствующих инструментов (форума, чата и т. д.).

В целом преподавание дисциплины организовано таким образом, чтобы обеспечить самостоятельное усвоение студентами учебного материала, выполнение индивидуально-графических заданий и сдачу отчетностей при опосредованном контакте с преподавателем. Использование информационных технологий как средства поддержки самостоятельной работы студентов дает возможность заинтере-

совать их, воспитывает информационную культуру, обеспечивает обратную связь и проведение консультации, а также учебную информацию из электронных библиотек.

Организованная таким образом самостоятельная работа является составной частью учебной работы студентов, способствует активизации их познавательной деятельности, обеспечивает непрерывность и системный характер при изучении графических дисциплин, развивает творческую активность будущих специалистов, способность к саморазвитию.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ В работе О. В. Жуйковой (Жуйкова, 2012: 168) рассматривается структура рабочей тетради.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Жуйкова, О. В. (2012) Рабочая тетрадь — одна из форм организации самостоятельной работы студентов технического вуза // Вестник ИжГТУ им. М. Т. Калашникова. № 3 (55). С. 167–170.

Жуйкова, О. В. (2013) Инженерно-графическая подготовка студентов в условиях компетентностного подхода // Новые педагогические технологии : материалы X Международной научно-практической конференции. М. : Спутник+. С. 69–75.

Приказ Министерства образования и науки РФ от 21 декабря 2009 г. № 756 «Об утверждении и введении в действие Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 200100 Приборостроение (квалификация (степень) “бакалавр”)» [Электр. ресурс] // Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования. URL: <http://www.fgosvpo.ru/uploadfiles/fgos/19/20111115154251.pdf> (дата обращения: 25.03.2013).

Шихова, О. Ф., Искандерова, А. Б. (2009) Модель адаптивного обучающего теста // Образование и наука. № 6 (63). С. 119–126.

Дата поступления: 19.01.2013 г.

THE ORGANIZATION OF INDEPENDENT WORK OF TECHNICAL TERTIARY INSTITUTION'S STUDENTS DURING THE STUDYING OF GRAPHICS DISCIPLINES

O. V. Zhuikova

(Kalashnikov Izhevsk State Technical University)

The article views the features of engineering graphics education of bachelor's program students according to the adoption of the Federal state educational standards of the 3rd generation related to engineering education. It presents the modes of study and types of solitary work used at Izhevsk State Technical University with the involvement of information technologies, which allow optimizing bachelors' graphics training in a technical higher education institution.

Keywords: students' independent work, graphics disciplines, information technologies, on-line education.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATION)

Zhuikova, O. V. (2012) Rabochaia tetrad' — odna iz form organizatsii samostoiatel'noi raboty studentov tekhnicheskogo vuza // Vestnik IzhGTU im. M. T. Kalashnikova. № 3 (55). S. 167–170.

Zhuikova, O. V. (2013) Inzhenerno-graficheskaia podgotovka studentov v usloviakh kompetentnostnogo podkhoda // Novye pedagogicheskie tekhnologii : materialy Kh Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. M. : Sputnik+. S. 69–75.

Prikaz Ministerstva obrazovaniia i nauki RF ot 21 dekabria 2009 g. № 756 «Ob utverzhenii i vvedenii v deistvie Federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta vysshego professional'nogo obrazovaniia po napravleniiu podgotovki 200100 Priborostroenie (kvalifikatsiia (stepen') “bakalavr”)» [Elektr. resurs] // Portal Federal'nykh gosudarstvennykh obrazovatel'nykh standartov vysshego professional'nogo obrazovaniia. URL: <http://www.fgosvpo.ru/uploadfiles/fgos/19/20111115154251.pdf>

Shikhova, O. F., Iskanderova, A. B. (2009) Model' adaptivnogo obuchaiushchego testa // Obrazovanie i nauka. № 6 (63). S. 119–126.