

УДК 378.147

Т.А. Неделева

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ОЧНО-ЗАОЧНОЙ И ЗАОЧНОЙ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ В ОБЛАСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Рассматриваются вопросы эффективного изучения информационных технологий студентами очно-заочной и заочной форм обучения машиностроительного профиля.

Ключевые слова: форма обучения, информационные технологии, CAD, CAM, CAE, CAPP, PDM.

Стремительное развитие информационных технологий вместе с открывающимися перспективами поставило целый ряд проблем, связанных, в том числе, и с подготовкой кадров, способных работать в условиях информационного общества. Это предъявляет серьезные требования к высшим учебным заведениям, призванным обеспечивать общество высококвалифицированными специалистами, и заставляет их искать новые пути повышения эффективности учебного процесса.

Наряду с общими задачами, которые приходится решать вузам в рамках любого направления и любой формы обучения, можно выделить и частные проблемы, характерные для конкретного высшего учебного заведения, направления подготовки, формы обучения и даже дисциплины.

Возьмем, например, актуальные для педагогов вопросы «Чему учить?» и «Как учить?». Для дисциплин, связанных с подготовкой в области профессионально-ориентированных информационных технологий, зачастую к ним можно добавить еще один – «Кого учить?», или, точнее, «Кого учим?». Рассмотрим этот вопрос применительно к направлению подготовки 151900 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» очно-заочной и заочной форм обучения.

Разработка и техническая подготовка изделий машиностроения предполагает выполнение определенной стандартами последовательности действий [1]. К основным процессам принято относить конструкторское и технологическое проектирование (КТП), к вспомогательным – организацию информационной поддержки КТП и управление бизнес-процессами промышленного предприятия. Современные системы автоматизированного проектирования в области машиностроения (профессионально-ориентированные информационные технологии в контексте данного исследования) направлены на поддержку процессов конструкторско-технологической подготовки производства и включают в себя:

- САД-системы, предназначенные для решения конструкторских задач и автоматизации оформления проектно-конструкторской документации;
- САМ-системы, предназначенные для проектирования процессов обработки изделий на станках с числовым программным управлением;
- САЕ-системы, позволяющие решать задачи анализа, моделирования, оптимизации проектных решений;
- САРР-системы, осуществляющие компьютерную поддержку проектирования технологических процессов, трудового и материального нормирования и разработки технологической документации;
- РДМ-системы, решающие задачи интеграции и хранения информационной модели изделия [2, 3].

Комплексный характер систем автоматизации в машиностроении обеспечивается объектно-центричным подходом, основанным на использовании универсальной геометрической модели изделия, выполненной в САД-системе [4].

В число основных требований, предъявляемых к молодым специалистам на предприятиях, в конструкторских и технологических бюро, как можно заключить из предложений о наборе кадров, включается наличие знаний и практических навыков применения профессионально-ориентированных информационных технологий в инженерной деятельности и в первую очередь навыков работы в САД-системе.

Исходя из этого, для организации эффективного учебного процесса необходимо иметь современные программные и технические средства в области автоматизации машиностроения, методические материалы и применять соответствующие педагогические технологии. Однако, на степень восприятия изучаемого материала, отношение к дисциплинам, связанным с применением информационных технологий, например, у студентов очно-заочной и заочной форм обучения могут оказывать влияние и внешние факторы, связанные с возрастом, местом работы и т.д. Для определения таких факторов в течение нескольких лет в начале 2 курса мы проводим анонимный опрос студентов всех форм обучения относительно их предыдущего образования, возраста, текущего и предыдущего мест работы, субъективной оценки знаний в области общесистемных (Windows, MSOffice и др.) и профессионально-ориентированных информационных технологий.

Как показывают результаты опросов, у студентов очной формы обучения уровень владения общесистемными информационными технологиями приблизительно одинаков и предполагает навыки работы с операционной системой Windows, а также пакетами MSWord и MSExcel. Для профессионально-ориентированных информационных технологий также нет никаких неожиданностей:

- САД 2D (черчение) изучается в рамках дисциплин, связанных с начертательной геометрией и компьютерной графикой на 1 курсе, поэтому достаточно свободное владение;
- САД 3D (трехмерное моделирование) – навыки работы отсутствуют у большинства студентов. Исключение составляют, как правило, 1-2 человека из группы 17-23 человека, окончившие до поступления в вуз колледж, техникум, обучавшиеся в специализированной школе или у которых родители работают конструкторами или технологами. Обычно уровень владения в районе «хорошо», реже «отлично»;
- САМ-системы – знания и навыки работы отсутствуют, исключение составляют выпускники техникумов и колледжей машиностроительного профиля (как правило, 1-2 человека);
- САЕ, САРР, РДМ-системы – знания и навыки работы отсутствуют у 100% студентов.

Совершенно другая ситуация со студентами, обучающимися по очно-заочной и заочной формам обучения. В этом контингенте наблюдается значительный разброс практически по всем составляющим профессионально-ориентированных информационных технологий, а зачастую и по владению общесистемными информационными технологиями. Причем ситуация за последние несколько лет практически не изменилась.

Обратимся к обобщенным результатам опросов (количество студентов в группах – 18-25 человек):

- САД 2D – профессионально работают до 7 человек, в среднем оценивают свои знания на «хорошо» – 10-13 человек, «удовлетворительно» – 7-10 человек, не знают – 0-2 человека;
- САД 3D – профессионально работают до 2 человек, в среднем оценивают свои знания на «хорошо» – 4-6 человек, «удовлетворительно» – 7-8 человек, не знают – 7-9 человек;
- САМ – профессионально работают 2-3 человека, 4-6 человек знакомы с данным классом систем по предыдущему образованию, у остальных знания и навыки работы отсутствуют;
- САРР – профессионально работают до 3 человек, у остальных знания и навыки работы отсутствуют;

- PDM – имеют представление 2-3 человека, у остальных знания отсутствуют;
- CAE – знания и навыки работы отсутствуют у 100% студентов.

Если говорить о параметрическом геометрическом моделировании, под которым мы понимаем такое моделирование, когда при изменении одного элемента изменяются все взаимосвязанные с ним элементы, то навыки работы с такими моделями отсутствуют практически у 100% студентов. Вместе с тем именно такое моделирование позволяет получить экономический эффект от снижения трудоемкости при модификации изделия.

В качестве причин столь большого разрыва во «входном» уровне в области профессионально-ориентированных информационных технологий, и компьютерного геометрического моделирования, в частности, согласно результатам опросов, можно назвать следующие:

1. Разница в возрасте (варьируется от 20 до 54 лет). Этот факт достаточно сильно сказывается не только на уровне владения студентами информационными технологиями, но также и на отношении к ним.

2. Предыдущее образование:

- школа;
- профильный техникум или колледж (авиационный, автомеханический, механический, политехнический и др.);
- непрофильный техникум или колледж (педагогический, экономико-правовой и т.д.);
- получение второго высшего образования на базе непрофильного (юридическое, экономическое и др.).

3. Место работы:

- не связано с получаемым образованием (полиция, МЧС, менеджеры, домохозяйки, охранники, электрики, работники автосервиса и др.);
- отдаленно связано с получаемым образованием (мастера, цеховые рабочие, ОТК и др.);
- связано с получаемым образованием (технологи, конструкторы).

В результате комбинации вышеназванных пунктов на одном полюсе мы можем получить студента, профессионально работающего в одной или нескольких системах (CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM), имеющего представление об уровне автоматизации современных машиностроительных предприятий, настроенного на получение новых знаний, а на другом – студента с отсутствием знаний и умений в области профессионально-ориентированных информационных технологий и полным их неприятием в связи с работой в другой сфере и нежеланием менять ее в будущем.

Таким образом, ответив на вопросы «Чему учить?» и «Кого учим?», достаточно остро встает вопрос «Как учить?» студентов с таким колоссальным разрывом в первоначальном уровне подготовки в области информационных технологий как общесистемных, так и профессионально-ориентированных, чтобы они освоили не просто отдельные системы, а их комплекс, смогли применить свои знания и умения и соответствовали требованиям работодателей, а также как сделать это всего за несколько занятий и заданий на самостоятельную работу, учитывая, что автоматизированные системы в области машиностроения считаются одними из наиболее сложных [5]. Очевидно, что необходимо введение дифференцированных заданий и использование элементов контекстного обучения с моделированием предметного и социального содержания профессиональной деятельности.

В рамках направления 151900 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» очно-заочной и заочной форм обучения для подготовки студентов в области профессионально-ориентированных информационных технологий в учебный план включены две дисциплины – «Автоматизированное решение инженерных задач» (АРИЗ) (2 курс) и «Основы автоматизированного проектирования» (4 курс).

В качестве основных задач дисциплины «Автоматизированное решение инженерных задач» выделены, в том числе, получение и совершенствование навыков в области создания компьютерных параметрических геометрических моделей деталей и сборочных конструкций

и формирование готовности применения полученных знаний, умений, навыков в будущей профессиональной деятельности.

Учитывая столь большую разницу в знаниях и умениях обучающихся в области компьютерного геометрического моделирования, для повышения эффективности процесса обучения в рамках дисциплины АРИЗ студентам предлагаются разноуровневые задания, различающиеся как по сложности, так и по количеству (1 уровень – три однотипных задания, направленных на получение и закрепление навыков работы по созданию компьютерных геометрических моделей, 2 уровень – два задания, предполагающих закрепление и совершенствование навыков работы путем освоения нескольких дополнительных функций САД-системы, 3 уровень – одно задание, предполагающее расширение знаний и умений в области создания компьютерных геометрических моделей за счет конструктивных особенностей предлагаемых деталей или сборок). Все задания подбираются из числа заводских чертежей и ГОСТов, поэтому даже навыков, полученных в результате выполнения заданий 1 уровня, достаточно для использования при изучении САМ-систем и САРР-систем в рамках дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» и в профессиональной деятельности. Кроме того, задания 1 и 2 уровней подбираются таким образом, чтобы, используя полученные знания в области параметрического моделирования, можно было в качестве прототипов использовать уже созданные модели, что на конкретных примерах показывает студентам эффект, получаемый от применения автоматизированных систем.

После теоретической части и выполнения общего задания по методическим указаниям перед студентами ставится задача по созданию по предлагаемым заводским чертежами или ГОСТам деталей и сборок параметрических геометрических моделей стандартных изделий. Уровень получаемого задания студент выбирает самостоятельно в зависимости от собственной оценки своих знаний. Выбранный уровень не влияет на оценку результатов выполненной работы, поскольку ни одно из заданий нельзя назвать репродуктивным, все они имеют несколько способов решения и задача студента – применить творческий подход и, по возможности, построить качественно параметризованную модель (модель, которая имеет минимум параметров и изменяется в широком диапазоне их значений). Обязательным условием является объяснение последовательности своих действий при выполнении работы. Для моделей деталей, созданных по ГОСТам, используя таблицы типоразмеров, студенты самостоятельно могут оценить правильность выбранного подхода к созданию параметрической геометрической модели и исправить найденные ошибки до сдачи готовой работы преподавателю.

Как показывает практика, задания 3 уровня сложности выбирают 1-2 человека из группы 18-25 человек. Это те студенты, которые по роду своей деятельности связаны с работой в САД системах. Большая часть студентов (13-15 человек) первоначально выбирают 1 уровень сложности (студенты, оценившие свой уровень знаний в области профессионально-ориентированных информационных технологий на «удовлетворительно» и реже на «хорошо»). Оставшаяся часть выбирает второй уровень сложности (оценившие свой уровень знаний на «хорошо» и «отлично»). Бывают случаи «переоценивания» собственных знаний, когда студенты меняют уровень задания в сторону понижения. В процессе работы студенты, выбравшие один и тот же уровень, могут консультироваться друг с другом, развивая, таким образом, навыки коллективной работы и коллективного поиска решения.

По окончании каждой лабораторной работы проходит обсуждение возможных путей решения поставленных задач, их эффективность, рассматриваются найденные ошибки и предлагаются пути их устранения по уровням заданий. В обсуждении обычно принимает участие вся группа. Обсуждение заданий 3 уровня проходит в индивидуальном порядке.

К четвертой лабораторной работе распределение студентов по уровням заданий, в среднем, выглядит следующим образом: 1 уровень – 5-7 человек, 2 уровень – 14-16 человек, 3 уровень – 1-2 человека.

Для итоговой аттестации студентам, выбравшим 1 и 2 уровни заданий, предлагается работа по созданию библиотечных элементов по чертежам и таблицам типоразмеров из

ГОСТов. Выдаваемые задания соответствуют 2 уровню и позволяют оценить не только приобретенные навыки работы в области компьютерного геометрического моделирования, но и навыки создания параметрических моделей. В процессе выполнения аттестационного задания большая часть студентов проявляет самостоятельность в работе над заданием и успешно его выполняет. Из группы 18-25 человек за помощью к преподавателю обращаются не более 5-6 студентов, причем вопросы в основном связаны с особенностями конструкции детали или с интерфейсом САД-системы.

В виду повышенной сложности заданий студенты, выбравшие 3 уровень, аттестуются по результатам выполнения лабораторных работ.

Принимая во внимание большой разброс знаний и умений студентов в области обще-системных и профессионально-ориентированных информационных технологий перед началом изучения дисциплины «Автоматизированное решение инженерных задач», по результатам выполнения аттестационной работы можно сделать вывод об эффективности используемого подхода к изучению компьютерного геометрического моделирования студентами очно-заочной и заочной форм обучения.

Библиографический список

1. Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения, системы и технологии CALS/ИПИ / А.Н. Ковшов [и др.]. – М.: Академия, 2007.
2. **Черепашков, А.А.** Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении / А.А. Черепашков, Н.В. Носков. – Волгоград: Издательский дом «Ин-Фолио», 2009.
3. **Норенков, И.П.** Автоматизированные информационные системы / И.П. Норенков. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Е. Баумана, 2011.
4. **Ли, К.** Основы САПР (CAD/CAM/CAE) / К. Ли. – СПб.: Питер, 2004.
5. Информационные вычислительные системы в машиностроении: CALS-технологии / Ю.М. Соломенцев [и др.]. – М.: Наука, 2003.

*Дата поступления
в редакцию 22.10. 2015*

T.A. Nedelyaeva

FEATURES OF TRAINING OF STUDENTS OF PART-TIME AND CORRESPONDENCE FORMS OF EDUCATION OF MACHINE-BUILDING SPECIALITIES IN THE FIELD OF THE VOCATIONALLY-ORIENTATED INFORMATION TECHNOLOGIES

Nizhny Novgorod state technical university n.a. R.E. Alexeev

Purpose: To consider the ways of increasing efficiency in teaching students of part-time and correspondence forms of education in the field of automation of design and technological preparation of production.

Operating procedure: The article deals with automation means of design and technological preparation of production (CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM). A comparative analysis of students preparedness of full-time, part-time and correspondence forms of education to study disciplines related to the use of automated systems is given. External factors that influence the quality of educational process of students of part-time and correspondence forms of education are identified. Based on the analysis the need to improve effectiveness of educational process in the field of computer geometry modeling and to take into account individual level of preparedness of students is stated. The use of context learning technology with modeling objective and social content of professional activity and the introduction of multi-level tasks are suggested.

Conclusion: The considered approach to studying computer geometric modeling can be used to train students of secondary and higher educational institutions of engineering profile.

Key words: form of education, information technologies, CAD, CAM, CAE, CAPP, PDM.