

графических систем, что позволит инженеру в своей профессиональной практике успешно решать современные производственные, проектно-конструкторские и исследовательские задачи.

КОМПЛЕКС ЗАДАНИЙ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ (ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ)

Ярошевич О.В., Рутковская Н.В.,

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

Зеленовская Н.В.,

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Амельченко Н.П.,

Белорусский государственный университет информатики и радиотехники, г. Минск

«Мозг, хорошо устроенный, ценится выше, чем мозг, хорошо наполненный».

М. Монтень

Информатизация геометро-графической подготовки (ГГП) – одна из основных объективных тенденций ее развития [1]. При этом графические дисциплины выступают как предметные области, в процессе изучения которых студент приобретает не только навыки представления и восприятия информации в наглядном, графическом виде, но и овладевает современными графическими программами, совершенствует и приобретает навыки работы в современном информационном пространстве. Таким образом, использование графических программных продуктов в процессе визуализации графической информации переводит их в ранг новых информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Без этих технологий сегодня никак не обойтись. Этот вопрос давно снят с повестки дня.

Прежняя система графического образования, успешно готовившая высококвалифицированные инженерные кадры, в настоящее время уже в значительной мере не способна обеспечить достижение требуемого современными условиями уровня геометро-графической подготовки (ГГП). Ориентация на новый уровень ГГП влечет за собой существенные изменения образовательного процесса. Прежде всего, в значительной мере актуализируется задача формирования навыков самостоятельной познавательной и практической деятельности студентов. Целью ГГП становится не только приобретение знаний, но и овладение способами их усвоения, развитие познавательных потребностей и творческого потенциала студентов [1].

С одной стороны, достижение личностных результатов обучения, развитие мотивационных ресурсов студентов требует осуществления личностно ориентированного образовательного процесса, построения индивидуальных образовательных программ и траекторий для каждого отдельно взятого студента, максимально приближенных к реальному производственному процессу проектирования и изготовления изделий и конструкций.

С другой стороны, процесс ГГП должен быть максимально основан на базе конструкторской документации из предметной области будущей профессио-

нальной деятельности студента. Это позволит уже на 1-2 курсах познакомить студента с конструкциями машин, узлов, агрегатов и рабочих органов конкретной предметной области деятельности. Решение данной проблемы возможно только на основе сотрудничества общетехнических и специальных кафедр.

Психолого-педагогические исследования (Л.Н. Анисимова, ВВ. Гервер, Ю.Ф. Катханова, Рукавишников В.А. и др.) убедительно доказывают, что значительным потенциалом в решении данной проблемы обладают методики обучения на основе информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), так как именно они способны обеспечить индивидуализацию обучения, адаптацию к способностям, возможностям и интересам обучаемых, развитие их самостоятельности и творчества, доступ к новым источникам учебной информации, использование компьютерного моделирования изучаемых процессов и объектов и т.д.

Во-первых, современные педагогические технологии, такие как обучение в сотрудничестве, проектная деятельность, использование интернет-ресурсов, помогают реализовать лично-ориентированный подход в обучении, обеспечивают индивидуализацию и дифференциацию обучения с учётом способностей, уровня подготовки и склонностей обучаемых. Несомненно, важны дидактические возможности ИКТ, такие как повышение мотивации к обучению, формирование ответственности, повышение уровня творческой самореализации, формирование коммуникативных навыков.

Во-вторых, обращение к ИКТ существенно расширяет состав и возможности информационно-образовательной среды ГПП за счет различных источников учебной информации (базы данных, информационно-справочные системы, электронные учебники и энциклопедии, ресурсы Интернета и т.д.), новых инструментов учебной деятельности (компьютерные тренажеры, контролирующие программы и т.д.) и современных средств коммуникаций – локальные и глобальные компьютерные сети.

Авторами статьи разработан и внедрен в учебный процесс комплекс многоуровневых индивидуальных заданий по инженерной компьютерной графике и соответствующее учебно-методическое обеспечение. В созданном комплексе заданий в качестве исходных данных широко используются стандартные или типовые конструктивные элементы деталей. Большинство заданий представлены с элементами проблемности. Выполнение таких заданий не ведет к получению нового результата (как это имеет место в изобретательской или конструкторской деятельности), но все же полученный результат для студента является открытием.

Каждое задание содержит в себе более 60-ти вариантов исходных данных, что дает возможность варьировать условия задания в соответствии с учебной ситуацией. Все справочные табличные данные приведены в описании задания, представлены также все необходимые сведения для конструирования и элементарного расчета. В задания нами включены варианты деталей, правильность вычерчивания чертежей которых жестко регламентированы ГОСТами ЕСКД – например: пластины, резьбовые изделия (валы, штуцера, втулки), зубчатые колеса, пружины, армированные изделия, а также сборочные единицы, где требуется конструкторская доработка: резьбовые, сварные изделия и т.п.

Комплекс состоит из следующих заданий:

1. Плоский контур.

2. Сопряжение, геометрические построения.
3. Построение трех видов детали по объемной модели.
4. Построение третьего изображения детали по двум заданным (построение трехмерной модели).
5. Разрезы (простые и сложные).
6. Чертеж детали типа «вал» (по аксонометрическому изображению).
7. Чертеж детали типа «рычаг» (по аксонометрическому изображению).
8. Резьбовое соединение деталей.
9. Крепежные соединения (болтовое, винтовое, шпилечное).
10. Шпоночные и шлицевые соединения.
11. Рабочие чертежи по эскизам деталей при съемке с натуры.
12. Чертеж общего вида изделия.
13. Детализирование чертежа общего вида.
14. Сборочный чертеж изделия.
15. Спецификация изделия.
16. Схема электрическая принципиальная для студентов энергетических специальностей и схема кинематическая для студентов механических специальностей.

Первые три задания выполняются так же как и в ручном черчении -- линия за линией, специальные возможности по созданию проекций посредством создания трехмерной модели на первом этапе не используются. В дальнейшем эти же задания выполняются с использованием этих возможностей. При этом всегда можно проверить правильность решения. Этот же прием использует и преподаватель, создавая геометрическую модель детали, заданной в условии задачи, а затем автоматически по трёхмерной модели строя её ортогональные проекции. Студент, сопоставив своё решение задачи, может самостоятельно выявить свои ошибки и проанализировать правильность решения.

Выполняя задания 3-5, студенты изучают образование чертежа. По двум проекциям строят третью, выполняют необходимые разрезы, сечения. При этом предусмотрены задания на преобразования формы детали, взаимного расположения ее элементов, доработки конструктивных решения посредством моделирования внутреннего или внешнего контура и др. Разрабатывая задания, мы стремились максимально оптимизировать и алгоритмизировать процесс построения чертежа, используя преимущества компьютера, такие как легкость перемещения изображений (прием часто используется при построении сечений), обеспечения масштабирования и копирования, широкого использования вспомогательных построений.

Рассмотрим процесс обучения на примере выполнения задания по теме «Виды. Разрезы». Вначале преподаватель создает файл-заготовку чертежа. В нижнем углу формата (с гиперссылкой на 3D-модель) располагается созданная модель детали, по которой студент должен создать проекционный чертеж. На первом этапе выполнения задания информация о возможностях создания чертежа по трехмерной модели не дается, и связь с моделью разрушается. Затем преподаватель показывает, как преобразовать трехмерную модель в проекционный чертеж, а студент проверяет правильность своего решения.

Скопировав полученный проекционный чертеж в новый файл, на нем же отрабатывается задание по применению простых разрезов. На трехмерной мо-

дели тут же можно провести наглядную проверку правильности решения, продемонстрировав четвертной вырез. Получив и развив навыки работы с трехмерными объектами, студенты сами создают твердотельные трехмерные модели. Для создания таких моделей приходится мысленно разделить ее на простые элементы – цилиндр, конус, параллелепипед и т.д., создать эти элементы и, объединив их, получить модель. С этой задачей студенты справляются довольно легко. Далее, используя возможности для каждой модели, создаются фронтальная, профильная и горизонтальная проекции. Они содержат все видимые и невидимые линии, таким образом, рутинная часть работы по созданию проекций выполнена программой. Студенту остается изменить нужным образом типы линий, дополнить изображения полезными разрезами и сечениями, выполнить штриховку и проставить размеры. Чертежи дополняются аксонометрическими изображениями, вырезается четверть. Таким образом, реализуется современная технология проектирования от формы. Компьютер позволяет именно это – начать с формы, а не с проекций, как многие привыкли. Такой способ решения задач инженерной графики во многом схож с натурным моделированием, но он требует меньших временных затрат, позволяет получить дополнительные навыки работы с различными пакетами САПР. По теме «Сборочный чертеж изделия и спецификация» мы практиковали такую методику: студенты вначале выполняли сборочные чертежи в системе двухмерного проектирования со спецификацией в ручном режиме, затем создавали трехмерные модели каждой нестандартной детали сборочного чертежа и собирали в трехмерную сборку. Затем по трехмерной сборке студентами создавались ассоциативные виды, разрезы, сечения и оформлялись в соответствии с требованиями ЕСКД.

Созданные студентами чертежи в дальнейшем используются в качестве заданий для других студентов. Например, созданные сборочные чертежи по теме «Резьбовые соединения» используются для выполнения чертежей деталей.

Приведем пример одного из заданий по теме «Рабочие чертежи. Чертеж детали типа «Вал» (рисунок 1).

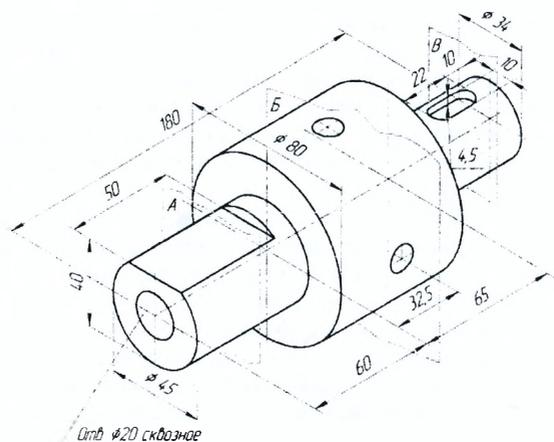


Рисунок 1 – Построение чертежа детали по аксонометрическому изображению

Предусмотрено выполнение заданий четырех типов:

- 1) построение чертежа детали по аксонометрическому изображению;
- 2) моделирование вала по элементам внешнего и внутреннего контура;
- 3) моделирование вала по сечениям и габаритам;
- 4) моделирование вала по текстовому описанию и параметрам конструктивных элементов.

Литература

1. Ярошевич, О.В. Формирование творческой познавательной активности студентов в процессе изучения инженерной компьютерной графики / О.В. Ярошевич // Проблемы качества графической подготовки студентов технического вуза в условиях перехода на образовательные стандарты нового поколения: материалы Междунар. науч.-практ. интернет-конф., ПГТУ, Пермь, февраль-апрель 2010 г. / Пермский государственный технический университет; редкол.: В.А. Лалетин [и др.]. – Пермь: ПГТУ. – С. 146-153.

2. Ярошевич, О.В. Решение проблем инженерной графики средствами компьютерной графики / О.В. Ярошевич, Н.В. Зеленовская, И.П. Амельченко // Опыт, проблемы и перспективы развития технического сервиса в АПК: сборник докладов Международной научно-практической конференции, Минск, 15-18 апреля 2009 г.: в 2 ч. / Редкол. И.Н. Шило [и др.] – Минск: БГАТУ, 2009. – Ч.2. – С. 271-278.

АНАЛИЗ ГРАФИЧЕСКОГО ЯЗЫКА

Яцкевич В.В., Зелёный П.В.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

В технических текстах предложения строятся на естественном, математическом, графическом языках с применением искусственных. Поэтому составление и чтение технических текстов представляет собой самостоятельную проблему, которая требует изучения и анализа. В данной работе остановимся на анализе графического языка.

В технических науках графический язык имеет самостоятельное значение. Это естественный для человека язык. Рисунок, возникший раньше письменной формы словесного языка, позволяет представить многие виды информации более экономно, точно и полно, чем всякий другой язык. Описать словами чертеж, электрическую схему практически невозможно. Нам кажется ошибочным суждение Кудрявцева Т.В. [1]: «Средства технической наглядности – это те или иные виды технической документации».

К их числу принадлежит чертеж и эскиз, схема и технический рисунок и т.д. Если продолжить т.д., то формула, а затем и написанное слово, т.е. все, что вижу, следует отнести к наглядности. Эта ошибка идет от Ломова Б.Ф., который первым разделил средства наглядности на две группы: натуральные предметы и графические объекты – рисунки, чертежи, диаграммы, схемы. Такой подход мы считаем не только ошибочным, но и вредным. В техническом учебнике мы имеем дело с четырьмя различными способами кодирования информации, четырьмя равноценными по значимости и занимаемой площади языками: естественным, математическим, графическим и алгоритмическим. Причем, первые два обстоятельства изучаются в школе, начиная с 1-го класса; они привычные. Графический язык (черчение) начинают изучать позднее, причем на неосознанном уровне: не заостряется внимание учеников, что это язык, распространенная знаковая система. Об этом же говорит и Кудрявцев Т.В.: «Общеиз-