

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Отражено содержание обучения студентов инженерной графике. Подробно рассмотрены вопросы политехнизма. Особое внимание уделено организации научных исследований в инженерной графике.

Комплексная автоматизация и механизация производства существенно изменили характер деятельности человека. Двигательные операции значительно сократились в связи с передачей машине большей части производственных функций. Вместе с тем значительно возрос удельный вес умственных операций, связанных с восприятием различной информации и мысленной ее переработкой. Эти операции благодаря введению в производство ЭВМ и станков с ПУ становятся все более сложными. Другой характерной особенностью трудовой деятельности человека является опосредованный характер управления техническими объектами и технологическими процессами. В ряде отраслей производства действия человека связаны не с реальными объектами, а с их заменителями в виде пультов управления. Сейчас все чаще приходится обращаться к схематическим и знаковым моделям, позволяющим в абстрактной форме принципиально изменять способы решения производственных задач.

В области инженерной графики эти тенденции выражаются в систематическом пересмотре стандартов, регламентирующих правила оформления чертежей. Многие упрощения и условные обозначения уже введены и непрерывно совершенствуются. В частности, вводятся упрощения и условные обозначения на чертежах типовых деталей и т.п. В инженерной графике усиливается тенденция к схематизации изображений с целью придания им более универсального вида, позволяющего отображать большее количество реальных объектов. Все перечисленные обстоятельства должны найти свое отражение и в практической подготовке студентов. Сейчас уровень графической подготовки определяется не степенью владения студентом техникой выполнения графических изображений, а тем, насколько он освоил навыки мысленного преобразования образно-знаковых моделей, насколько подвижно его образное мышление. Применение схематических и знаковых моделей в обучении и оперирование этими моделями будет способствовать не только повышению общего уровня подготовки студентов, но и усилению общетехнического значения курса инженерной графики [1].

Введение студентов вуза в сферу понятий из различных областей производства позволяет на конкретных примерах раскрыть им роль и значение современного чертежа как международного языка техники. В процессе инженерной подготовки обучаемые не только знакомятся с теоретическими основами устройства и работы, например, технологического оборудования, но также выполняют различные практические задания. В качестве объекта техники и технологии на таких занятиях, в частности по специальности 151001 «Технология машиностроения», используются части и механизмы металлорежущих станков. Наряду с этим сегодня вузы располагают значительным количеством и номенклатурой реальных технических объектов в виде моделей механизмов передач и преобразования движения, а также набором типовых узлов и деталей иного назначения, что создает исключительно благоприятные возможности для их использования на занятиях по чтению и выполнению конструкторской документации.

Связь преподавания инженерной графики с объектами техники и технологии производства имеет особенно важное значение в осуществлении политехнического образования студентов. Эффективность этой взаимосвязи состоит в том, что она базируется не только на сообщении обучаемым некоторых общетехнических основ, но и на изучении именно тех устройств, которые являются наиболее типичными для избранной специальности. В связи с этим анализ графических изображений таких объектов дает студентам знания, позволяющие им ориентироваться в процессе изучения современной техники и технологии производства. Данный подход к процессу обучения одновременно способствует развитию творческой активности студентов, построению их деятельности таким образом, чтобы она воспитывала самостоятельность в работе, способность к рациональному выполнению учебных заданий. При этом особого внимания требует разработка упражнений по развитию технических способностей студентов, которые дают возможность человеку при благоприятных условиях сравнительно легко и быстро усвоить систему конструкторско-технологических знаний, умений и навыков. Главными среди технических способностей индивидуума являются следующие компоненты: склонность к технике и техническому творчеству, техническое мышление, пространственное воображение, техническая наблюдательность, ярко выраженная зрительная и моторная память, точность глазомера, ручная умелость (ловкость). Именно в

этом и заложены основы для дальнейшего совершенствования политехнического обучения в процессе преподавания инженерной графики.

В учебную деятельность студентов преподаватели также должны включать работу со справочным материалом; расчетно-графические задачи, направленные на поиск оптимального решения с элементами конструирования; задания, требующие для их решения осведомленности в других областях знания.

Ниже приведены основные требования к политехническому обучению в процессе инженерной подготовки студентов:

- применение в качестве дидактических средств обучения реальных объектов техники и технологии современного производства;
- использование межпредметных связей в инженерной подготовке студентов;
- формирование у студентов рациональных приемов работы при чтении и выполнении конструкторской документации;
- развитие способностей студентов в сфере научно-технического творчества;
- реализация политехнического образования во внеаудиторной работе студентов.

Следует отметить, что в области поисков и разработки путей дальнейшего совершенствования политехнического обучения в процессе инженерной подготовки студентов существует еще много вопросов, требующих дальнейшего теоретического и экспериментального исследования [2].

Ведущими направлениями обучения инженерной графике в вузе являются обеспечение единства учебного и воспитательного процессов; взаимосвязь образовательной и профессиональной подготовки; разнообразие организационных форм учебно-воспитательного процесса; применение новейших методов и приемов обучения; комплексное использование технических средств обучения, способствующих повышению уровня познавательной активности студентов, развитию у них творческого технического мышления и навыков самостоятельной работы [3].

Методика инженерной графики, как и других дисциплин, подразделяется на общую и частную.

Общая методика дисциплин занимается выяснением знания и особенностей инженерной графики как учебного предмета, его задач в системе профессионального образования. Она обосновывает принцип составления учебных (рабочих) программ, раскрывает содержание обучения дисциплины. Общая методика призвана разрабатывать организационные формы и методы проведения занятий, обеспечивающие наиболее успешное формирование у студентов знаний, умений и навыков по предмету в целом. Она занимается также разработкой и исследованием учебно-наглядных пособий, оборудованием технических средств обучения.

В свою очередь, частная методика разрабатывает рекомендации по рациональной организации отдельных учебных занятий, порядку изучения разделов и тем учебной дисциплины, по внедрению организационных форм и методов изложения материала по каждой теме, выбору и способу использования на уроках учебно-наглядных пособий. В частной методике рассматриваются образцы заданий для аудиторных практических занятий, содержание и объем расчетно-графических работ. В частной методике также должно быть уделено внимание современным техническим средствам обучения, особенно компьютерной технике, проблемному и программированному обеспечению, позволяющим на современной основе строить процесс обучения инженерной графике.

Целью исследования в области методики обучения инженерной графике является выявление закономерностей и особенностей обучения, разработка и внедрение эффективных и организационных форм, методов и приемов учебной деятельности, система заданий и расчетно-графических работ, технических средств обучения, направленных на совершенствование обучения студентов инженерной графике.

Процесс научно-педагогического исследования можно условно представить в виде взаимосвязанных этапов.

Первый этап – выявление проблемы исследования на основе изучения научной литературы и обобщения практического опыта преподавателей.

Второй этап – построение гипотезы в инженерной графике. Примером формулировки гипотезы может являться её постановка в диссертации Л.В. Давыдовой на тему: «Педагогические условия формирования конструкторско-технологических умений у студентов технологического факультета педвуза» [4].

Автором выдвинута следующая гипотеза: у студентов будут успешно формироваться конструкторско-технологические умения при выполнении следующих условий:

- установлен необходимый для обучения объем и уровень знаний и умений;
- оптимально используются аудиторные и внеаудиторные формы работ по соответствующим циклам дисциплин для помощи студентам в освоении этих умений;

- действует система дидактических средств их формирования;
- созданы условия квалификационного роста с учетом индивидуальных интересов и способностей студентов.

Третий этап – проверка гипотезы. В методике обучения инженерной графике применяются как общепринятые в дидактике, так и специальные методы исследований.

Перечислим общепринятые методы исследования.

1. Теоретические методы исследования (анализ и синтез, абстрагирование и конкретизация, аналогия, моделирование и т.д.).
2. Наблюдение.
3. Устный опрос (беседа, интервью).
4. Письменный опрос-анкетирование.
5. Метод экспертных оценок.
6. Тестирование.
7. Обследование.
8. Мониторинг.
9. Опытная работа.
10. Эксперимент (естественный, лабораторный).

Наряду с общенаучными применяются и специальные методы исследований. Их использование вызвано тем, что выполнение графических задач связано с точностью движения и усилиями рук исполнителя, с необходимостью выработки целесообразности этих движений, формирования рациональных приемов при построении изображений чертежа.

К специальным методам исследований в инженерной графике относятся следующие.

1. Циклография (регистрация кинематики движений).
2. Тензометрия и пьезометрия (регистрация величины усилий).
3. Окулография (регистрация движения глаз при восприятии изображений)
4. Мультиплицирование (регистрация последовательности начертания отдельных элементов графических изображений).
5. Хронометраж (регистрация времени).

Четвертый этап – оформление и внедрение результатов исследования. Они могут быть представлены в виде следующих печатных изданий:

- 1) научная статья;
- 2) отчет;
- 3) доклад;
- 4) монография.
- 5) учебное издание;
- 6) учебно-методическое пособие;
- 7) практикум (сборники задач, упражнений).

Результаты исследований публикуются, а также докладываются и обсуждаются в процессе устного научного общения, которому способствуют:

- 1) авторские школы передового педагогического опыта (педагогические исследования, педагогические практикумы);
- 2) педагогические чтения;
- 3) научный (проблемный) семинар;
- 4) научная (научно-практическая) конференция;
- 5) научный съезд (конгресс) и др.

С развитием ЭВМ появилась возможность автоматизации процессов проектирования изделий. Быстрота обработки информации, гибкость переключения с одной задачи на другую, способность выполнения многих операций и наличие памяти дают возможность информационным системам в интерактивном режиме оперативно решать графические задачи. Поэтому применение компьютерных технологий для выполнения инженерно-графических работ является актуальным и перспективным. Эксперимент на базе филиала СамГТУ в г. Сызрани выявил, что студент, использующий КОМПАС в качестве программного средства, может выполнять чертежи в среднем в 4-5 раз быстрее, чем работая традиционным способом. При этом сохраняется высокое качество конструкторских документов. Внедрение автоматизированной разработки конструкторской документации обусловлено также развитием внешних экономических связей с ведущими западными фирмами. В связи с этим производству сегодня нужны кадры, владеющие компьютерными технологиями, в том числе и в инженерной графике.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Маврин Б.М.* Прогнозирование содержания графической подготовки студентов // Информатизация общества и компьютерная технология в народном хозяйстве: Матер. межрегион. науч.-практ. конф. Самара, 2003. С. 136-137
2. *Маврин Б.М.* Политехнизм в процессе инженерной подготовки студентов // Социально-экономические и инновационные проблемы региона: Матер. Всерос. науч.-практ. конф. Ч. 1. Самара, 2005. С. 317-319.
3. *Маврин Б.М.* Организация научных исследований в инженерной графике // Проектирование, контроль и управление качеством продукции и образовательных услуг: Матер. VIII Всерос. конф-семинара. Москва – Тольятти – Сызрань, 2005. С. 283-286.
4. *Давыдова Л.В.* Педагогические условия формирования конструкторско-технологических умений у студентов технолого-экономического факультета педвуза: Автореф. дис. ... канд. пед. наук / Брянск, 1997. 16 с.