

ГРАФИЧЕСКИЕ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ НЕПРЕРЫВНОЙ КОНСТРУКТОРСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ

О.В. Готальская, старший преподаватель

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(Россия, г. Москва)

DOI: 10.24411/2500-1000-2019-11458

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы взаимосвязи дисциплин в непрерывной профессиональной подготовке молодого специалиста. Анализируются вопросы комплексной конструкторско-технологической и научно-исследовательской направленности обучения. Разбираются аспекты использования графических, расчетных дисциплин при выполнении самостоятельной работы в форме курсового проекта (курсовой работы, дипломной работы). В основе подготовки инженера-разработчика находится изучение конструкций машин, элементов приборов, функционирующих в составе комплексных систем работающих в различных условиях эксплуатации. Таким образом, инженер-разработчик должен иметь подготовку, позволяющую ему творчески участвовать в разработке и создании конструкций с широким использованием передовых методик расчета и проектирования. Ориентировать будущего специалиста с самого начала обучения на решение главной инженерной задачи – создание новых типов приборов и машин по выбранной специальности. Целью данной работы является попытка более подробно описать некоторые значимые дисциплины, предшествующие курсовому проектированию.

Ключевые слова: абитуриент, студент, инженер, специалист, магистр, бакалавр, дисциплина, чертеж, непрерывная конструкторская подготовка, инженерная графика, компьютерная графика, курсовой проект, основы конструирования приборов.

В профессиональной подготовке инженера осуществляется комплексная конструкторско-технологическая и научно-исследовательская направленность обучения.

Многоуровневая система образования, удачно сочетает интересы личности и потребности общества в квалифицированных кадрах [1].

Выявляя и изучая составляющие опроса потенциальных работодателей, корректируя на этой основе учебные программы, вуз укрепляет свое положение в системе «институт – студент – предприятие». Такая деятельность приобретает особую значимость в условиях переориентации российских вузов на многоуровневую систему подготовки специалистов и внедрения образовательных стандартов [1].

При поступлении в высшее учебное заведение (ВУЗ) абитуриент имеет возможность выбрать не только направление, специальность, но и форму обучения. После окончания ВУЗа и защиты квалифика-

ционной работы, студенту присваивается звание: бакалавр, магистр, специалист.

Особое значение в формировании будущих инженеров-разработчиков машин, приборов и приборных устройств в настоящее время приобретает их конструкторская подготовка. Поставленная перед разработчиком задача в значительной степени решается в процессе проектирования, когда на основе исследований и расчетов, выбирается материал для изготовления деталей, определяются наиболее рациональные технологические их формы, назначаются экономически целесообразная точность, решаются вопросы унификации и экономичности. Необходимо предусматривать защиту устройств от внешних механических, химических и других воздействий, обеспечивать резервирование, ремонтпригодность и т.д.

Процесс проектирования является весьма сложным, в котором участвует большое количество инженеров разных специальностей. В конструкторской подготовке студентов в настоящее время требуется

более полная и конкретная взаимосвязь между различными дисциплинами, как по их содержанию, так и по последовательности изучения. Современные машины, технологические процессы, роботы, приборные комплексы насыщены разнообразными средствами управления, автоматизации, оптической электроники, вычислительной техникой и микропроцессорами. При их создании от инженера-разработчика, помимо знаний по своей специальности, требуется значительно больше, чем знания общеинженерных дисциплин.

Обязательное условие непрерывной конструкторской подготовки студентов заключается в том, чтобы в общеинженерных дисциплинах, таких как «Инженерная графика», «Компьютерная графика», «Физика», «Теоретическая механика», «Материаловедение», «Сопrotивление материалов», «Прикладная механика» и др., приводились примеры применения излагаемого материала в последующих и профилирующих дисциплинах, а также в курсовом и дипломном проектировании.

Для изучения взаимосвязи дисциплин, формирующих у студентов необходимые знания и навыки, разрабатывается по каждой специальности Образовательный стандарт и формируется учебный план подготовки [2].

Типовая программа непрерывной конструкторской подготовки включает основные разделы: введение; начальную конструкторскую подготовку; общетехническую конструкторскую подготовку; профилирующую конструкторскую подготовку; дипломное проектирование (защита бакалаврской или магистерской диссертации).

Начальная конструкторская подготовка формирует у студентов запас знаний, необходимых для графического изображения деталей, машин и приборов, работу с чертежами и программным обеспечением. Закладывает знания по выбору конструкционных материалов с необходимыми свойствами, по формообразованию деталей основными технологическими приемами.

В этот этап подготовки входят следующие дисциплины: «Высшая математика», «Химия», «Физика», «Теоретическая механика», «Начертательная геометрия»,

«Инженерная графика» «Компьютерная графика», «Технология конструкционных материалов», занятия в учебных мастерских – учебная практика и т.д.

На примере дисциплины «Инженерная графика» студенты знакомятся с основами конструкторской подготовки. Они изучают правила машиностроительного черчения, стандарт Единой конструкторской документации (ЕСКД) [3].

Приобретают определенные навыки выполнения чертежей отдельных деталей, сборочных чертежей узлов машин и приборов.

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» помогает студентам освоить графические пакеты, например, Inventor [4].

Перечисленные выше дисциплины являются базовыми для дисциплин «Детали машин и приборов», «Основы конструирования приборов», «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения» и т.п.

Изучение дисциплины «Начертательная геометрия» развивает у студентов пространственное представление о формах деталей и узлов, изображаемых на чертеже. Эти знания необходимы для приобретения навыков чтения чертежей, которые целесообразно подбирать из области их специальности.

Определенное значение для развития конструкторско-технологического мышления у студентов имеет курс «Технология конструкционных материалов» (ТКМ) и занятия в учебных мастерских. В курсе ТКМ на практических занятиях (в учебных мастерских) студенты получают начальные сведения по технологическим методам производства заготовок и деталей, их формообразование различными методами. Уже в этом курсе студент, будущий конструктор, должен знать особенности конструирования деталей, изготавливаемых тем или иным методом. Например. Предусматривать у деталей, получаемых литьем, технологические уклоны поверхностей, определенные соотношением между толщинами стенок у корпусных деталей и т.п. В последствие, эти знания используются

при выполнении рабочих чертежей деталей.

Общетехническая подготовка имеет большое значение при самостоятельном выполнении практических работ, к которым относятся: курсовой проект, курсовая работа, квалификационная работа, дипломная работа.

Таким образом, целью непрерывной конструкторской подготовки для конкретной специальности становится самостоятельная работа студента под руководством преподавателей консультантов. Со стороны выпускающей кафедры ведется учет профиля подготовки обучаемого, направленность домашних заданий, лабораторных работ; излагается значение и краткое содержание курсовых проектов. На этом этапе осуществляется обучение студентов методам конструирования и расчета типовых элементов: деталей, сборочных единиц, механизмов машин и приборов. Данный этап включает изучение таких дисциплин, как «Материаловедение», «Сопротивление материалов», «Основы конструирования приборов (ОКП)», «Технология конструкционных материалов», «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения» (ВСТИ), «Детали машин и приборов», «Конструирование узлов и элементов биотехнических систем (БТС)», «Теория механизмов» и др.

Рассмотрим некоторые дисциплины.

Решающее значение для конструкторской подготовки студентов имеет курс «Сопротивление материалов», в котором обучают общим методам расчета основных элементов конструкций машин на прочность, жесткость и устойчивость. В курсе уделяют внимание выбору материалов, особенно новых, в зависимости от видов их нагружения, характеристик напряженного состояния, влияния температурных воздействий. На занятиях студентам прививаются навыки построения расчетных схем, соответствующих реальным

конструкциям машин, приборов или их узлов, характерных для специальности студентов [5].

В курсах «Детали машин и приборов» и «Основы конструирования приборов» студенты изучают методы расчета и конструирования, теорию и принципы действия деталей и узлов машин, приборов общего назначения. При расчетах используется вычислительная техника. В курсовом проектировании по этим дисциплинам чертежи выполняются в графических редакторах AutoCAD, Autodesk Inventor, Compas и др. При разработке конструкций деталей машин и элементов приборов необходимо решать вопросы надежности. В расчетах следует уделять внимание использованию знаний, полученных студентами в предшествующих общеинженерных дисциплинах, например, «Инженерная и компьютерная графика» и общенаучных дисциплинах. Приобретенные знания, умения и навыки студент отражает в пояснительных записках к курсовому проекту (курсовой работе) [6].

Большое значение для конструкторской подготовки студентов имеют знания основ метрологии и технических измерений, которые получают в курсе ВСТИ.

Таким образом, процесс конструирования должен строиться на использовании последних достижений науки в технике, отраженных в технической документации, патентах для машин и приборов. Базироваться, на стандартах ЕСКД, нормалях, чертежах и других справочных материалах. В процессе непрерывной конструкторской подготовки большое значение занимает самостоятельное изучение и использование материалов, которые рассматриваются в предшествующих курсах в течение всего периода обучения. На основе дополнительных знаний, умений и навыков, приобретенных на предприятии, строится творческая работа молодого специалиста.

Библиографический список

1. *Васильев Н.В., Готальская О.В.* Магистерская диссертация: Методические указания / под ред. Е.Г. Юдина. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 79 с. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://metod.bmstu.ru>. (Дата обращения 08.09.2009)
2. *Образовательный стандарт по специальности обучения.* – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.edu.ru/abitur/act.86/index.php>. (Дата обращения 17.08.2019)

3. *Стандарты* ЕСКД. М.: Стандартиформ, 2008. – 500 с.
4. *Федоренков А.П., Полубинская Л.Г.* Autodesk Inventor. Шаг за шагом. – М.: Эксмо, 2008. – 336 с.
5. *Феодосьев В.И.* Сопротивление материалов: Учеб. для вузов – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. – 592 с.
6. *Элементы* приборных устройств (Основной курс): Учебное пособие для студентов вузов. В 2-х ч. Ч. 1. Детали, соединения и передачи / Тищенко О.Ф., Киселев Л.Т., Коваленко А.П. и др.; Под ред. О.Ф. Тищенко. – М.: Высш. школа, 1982. – 304 с, ил.

GRAPHIC DISCIPLINES IN STRUCTURE CONTINUOUS DESIGN TRAINING OF STUDENTS

O.V. Gotalskaya, *Senior Lecturer*
Bauman Moscow state technical university
(Russia, Moscow)

Abstract. *The article discusses the relationship of disciplines in the continuing professional training of a young specialist. The issues of integrated design, technology and research focus of training are analyzed. Aspects of the use of graphic, computational disciplines when performing independent work in the form of a course project (term paper, thesis) are analyzed. The basis of the training of the development engineer is to study the designs of machines, elements of devices that function as part of integrated systems operating in various operating conditions. Thus, the design engineer must have the training that allows him to participate creatively in the development and creation of structures with the wide use of advanced calculation and design techniques. To orient the future specialist from the very beginning of training towards solving the main engineering problem – creating new types of devices and machines in the chosen specialty. The aim of this work is an attempt to describe in more detail some significant disciplines that precede course design.*

Keywords: *entrant, student, engineer, specialist, master, bachelor, discipline, drawing, continuous design training, engineering graphics, computer graphics, course project, fundamentals of instrument design.*