

Н. С. Иванова, Т. А. Никитина
Особенности преподавания курса инженерной графики для студентов направления
«Технология художественной обработки материалов»

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург, Россия*

***Аннотация.** В рамках курса "Инженерная графика" предложено графическое задание, при выполнении которого студенты получают первичный опыт проектирования реального ювелирного изделия, изучают правила выполнения чертежей и овладевают навыками работы в системе Компас-График. Показано применение технологии 3D-печати по цифровой 3D-модели для визуализации полученного результата и подтверждения правильности выбранного решения.*

Ключевые слова: инженерная графика; методика преподавания; проектная задача; ассоциативный чертёж, трёхмерное моделирование

Подготовка студентов по направлению «Технология художественной обработки материалов» в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого предполагает не только развитие умения решать сложные комплексные задачи в области дизайна, искусства и технической эстетики, но и овладение высокими технологиями художественной обработки материалов для последующего изготовления изделий из различных материалов. Выпускники данного направления, находящегося на стыке творчества, науки и производства, способны проектировать изделия декоративно-прикладного искусства, в том числе ювелирные украшения, изучая основы ювелирного дела с учетом знаний всех технологических процессов и технологий обработки материалов.

Дисциплина «Инженерная графика» является обязательной для данного направления, изучается в первом и втором семестрах и состоит из двух разделов – «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика». Как геометро-графическая дисциплина, она направлена на развитие образного и пространственного мышления, способностей к анализу и синтезу геометрических форм, определяет базовые знания для последующего изучения профильных дисциплин, формирует профессиональные

качества будущих выпускников технологов, конструкторов, инженеров и специалистов по созданию изделий декоративно-прикладного искусства.

В рамках раздела «Инженерная графика», опирающегося на теоретические положения начертательной геометрии, студенты приобретают знания и навыки, необходимые для чтения и выполнения чертежей, составления конструкторской документации на основе стандартов ЕСКД. Для освоения стандартов «Изображения – виды, разрезы, сечения» и «Нанесение размеров» предусмотрено выполнение ряда графических работ:

1. Проекционное черчение

В соответствии с заданием индивидуального варианта по двум проекциям детали необходимо выполнить чертеж. Нанести размеры, заполнить основную надпись, при необходимости обозначить изображения и записать технические требования.

Студенты приобретают знания об изображениях на чертеже, правилах простановки размеров, овладевают навыками работы в системе Компас-график, осваивая разработку ассоциативного, связанного с 3D-моделью чертежа детали. Эффективность использования трёхмерного моделирования при изучении геометро-графических дисциплин отмечена во многих работах, например: [1].

2. Выполнение чертежа изделия по эскизу и готовому прототипу (образцу), построение аксонометрической проекции с созданием 3D-модели

В качестве второго задания студентам предлагается выполнение следующей проектной задачи, состоящей из двух этапов, используя опыт, полученный при выполнении ими первой графической работы:

1. По предложенному эскизу (по вариантам) необходимо выполнить трехмерную модель художественного изделия (кулона), изготавливаемого методом литья. Требуется доработать предложенную форму с учетом необходимых габаритных размеров, эргономических параметров и эстетических качеств.

2. Выполнить ассоциативный чертеж. Выбрать необходимое количество видов, выносных элементов, разрезов и сечений. Поставить размеры, записать технические требования и выбрать материал. Представить аксонометрическую проекцию или фотореалистичное изображение (3D-визуализацию) разработанного изделия.

При выполнении задания у студентов имеется возможность знакомства с натурным образцом подобного ювелирного изделия. Изучая готовый образец, студенты получают информацию об объекте на зрительном и тактильном уровне, обсуждают с преподавателем нюансы формы, материал изделия, метод изготовления. При работе с натурными образцами формируется визуальная культура обучающихся [2].

Натурный образец выполнен из ювелирной латуни Л63 ГОСТ 15527-2004. Студенты впервые сталкиваются в данном задании со сплавами цветных металлов и при этом уместно сообщить им об основных компонентах сплава: медь – 63% и цинк – 35%, и упомянуть о других химических элементах, входящих в сплав. В процессе выполнения задания студенты знакомятся и с другими материалами на основе меди, применяемыми в художественной промышленности, например, со сплавами с причудливыми названиями: томпак, принцметалл, хризохалк, нейзильбер, монель.

Современная проектно-конструкторская деятельность имеет интегративно-полидисциплинарный характер, что проявляется уже на первых курсах обучения [3]. В дальнейшем студенты получают глубокие знания о свойствах металлов и сплавов при изучении курса «Металловедение». На данном этапе обучения имеет место пропедевтика – введение новых понятий на конкретном примере.

В процессе выполнения задания также в сжатой и элементарной форме, рассматриваются методы изготовления ювелирных изделий, на примере данного образца, на методе литья по выплавляемым моделям. На старших курсах студенты изучают способы производства заготовок и деталей в рамках дисциплины «Технология конструкционных материалов».

Для визуализации полученного результата и подтверждения правильности выбранного решения производится выборочная 3D-печать (изготовление макетов) по цифровым моделям, сформированным студентами. При этом необходимо отметить, что прототипирование позволяет получать обратную связь и тестировать идеи на ранней стадии проектирования, являясь отличным способом проверить модель до того, как она будет выполнена из дорогостоящего материала. Многие авторы отмечают целесообразность использования 3D-печати при изучении курса инженерной графики [4, 5].

Не касаясь подробно технологических этапов изготовления изделия студенты, тем не менее, на стадии выполнения трехмерной модели решают задачи выбора толщины элементов, их радиусов скруглений одновременно для обеспечения эстетической выразительности с одной стороны, и возможности изготовления изделия методом литья, с другой стороны, а также выполняют требования заказчика (задания) в соответствии с представленными им эскизами.

Итак, в процессе выполнения подобной комплексной проектной задачи студенты не только получают знания стандартов ЕСКД, осваивают навыки трехмерного моделирования и создания ассоциативного чертежа, но и получают возможность реального проектирования ювелирного изделия, так необходимого им в будущей профессиональной деятельности.

Список литературы:

1. Иванова Н.С. Трехмерное моделирование как средство повышения эффективности изучения геометро-графических дисциплин / Н.С. Иванова, М.С. Кокорин, Т.А. Никитина, И.С. Смирнова // Современное образование: содержание, технологии, качество: материалы XXVI международной научно-методической конференции. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – 2020. – Т. 1. С. 146–148.
2. Иванова Н.С. Роль учебной практики в формировании графической компетентности студентов / Н.С. Иванова, Т.А. Никитина, И.С. Смирнова // Современное машиностроение: Наука и образование: материалы 7-й международной научно-практической конференции. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. С. 38–47.
3. Усанова Е.В. Методологические основания интеграции базовой геометро-графической подготовки студентов в технических вузах / Е.В. Усанова // Казанский педагогический журнал. – 2020. № 5(142). С. 90–97.
4. Абросимов С.Н. 3D-печать как составляющая часть учебного процесса по геометро-графическим дисциплинам / С.Н. Абросимов, Д.Е. Тихонов-Бугров // Качество графической подготовки студентов в техническом вузе. Проблемы, традиции, инновации: материалы VII международной интернет-конференции. – 2017. – Т. 1. С. 169–175.
5. Абросимов С.Н. Геометрические аспекты сетчатых структур, используемых в инженерной практике / Абросимов С.Н., Буткарёв А.Г., Тихонов-Бугров Д.Е. // Современное образование: содержание, технологии, качество: материалы XXIX международной научно-методической конференции. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – 2023. – Т. 1. С. 227–229.

N. S. Ivanova, T. A. Nikitina

Peculiarities of teaching the course of Engineering Graphics for students of the field of "Technology of Artistic Processing of Materials"

Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University (SPbPU), Russia

Abstract. *As a part of the course "Engineering Graphics", a graphic task, during which students gain initial experience in designing a real jewelry product is offered and study the rules for making drawings and master the skills of working in the Compass-Graph system. The using of 3D printing technology based on a digital 3D model is shown to visualize the obtained results and confirm the correctness of the choosen solution.*

Keywords: *engineering graphics, method of teaching, design task, associative drawing, three-dimensional modeling*