

Начертательная геометрия для дизайнеров

Е.В. Князева¹

¹ Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, ул. Политехническая, 29, Санкт-Петербург, 195251, Россия

Аннотация

В работе освещены проблемы совершенствования геометро-графической подготовки в современном образовании. Проанализированы этапы формирования новой структура курса «Начертательная геометрия» для студентов-дизайнеров.

1 этап – поисковый, представлен авторским элективным курсом довузовской подготовки «Начертательная геометрия и инженерная графика», состоящим из двух структурно и методически согласованных разделов: Начертательная геометрия и технический рисунок – 10 классы, Инженерная графика – 11 классы.

2 этапе - конструированный и наполняющий, представлен анализом диссертационных исследований и учебно-методических материалов ведущих вузов Санкт-Петербурга и Москвы. Разделы курса сопровождаются кратким тематическим содержанием. Приведен перечень учебно-методического и информационного обеспечения, разработанный для проведения лекций, практических занятий и самостоятельных работ. Примеры геометро-графических и творческих заданий, а также макеты геометрических поверхностей и складчатых рельефов, выполненные студентами-дизайнерами в процессы обучения и вошедшие в методический фонд Высшей школы дизайна и архитектуры СПбПУ. Затронуты вопросы междисциплинарной интеграции геометро-графических заданий в художественные дисциплины, апробированные и внедренные в учебный процесс в Высшей школе дизайна и архитектуры Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

Ключевые слова

Геометро-графические дисциплины, начертательная геометрия, структура курса, дизайн, обучение, методическое обеспечение, наглядные средства обучения.

Descriptive Geometry for Designers

E.V. Knyazeva¹

¹ Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Polytechnicheskaya, 29, St-Petersburg, 195251, Russia

Abstract

The work highlights the problems of improving geometric-graphic training in modern education. The stages of formation of a new structure of the course “Descriptive Geometry” for design students are analyzed.

Stage 1 - search, is presented by the author's elective course for pre-university preparation "Descriptive Geometry and Engineering Graphics", consisting of two structurally and methodologically coordinated sections: Descriptive Geometry and Technical Drawing - 10th grade, Engineering Graphics - 11th grade.

Stage 2 - constructed and filling, presented by an analysis of dissertation research and educational materials from leading universities in St. Petersburg and Moscow. Course sections are accompanied by brief thematic content. A list of educational, methodological and information support developed for lectures, practical classes and independent work is provided. Examples of geometric-graphic and creative tasks, as well as models of geometric surfaces and folded reliefs, made by design students as part of their learning processes and included in the methodological fund of the Higher School of Design and Architecture of St. Petersburg Polytechnic University. The issues of

ГрафиКон 2023: 33-я Международная конференция по компьютерной графике и машинному зрению, 19-21 сентября 2023 г., Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук, г. Москва, Россия

EMAIL: evk1503@gmail.com (Е.В.Князева)

ORCID: 0000-0003-2427-0884 (ЕВ.Князева)



© 2023 Авторские права на эту статью принадлежат ее авторам.

Использование разрешено в соответствии с лицензией Creative Commons License Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

interdisciplinary integration of geometric and graphic tasks into artistic disciplines, tested and introduced into the educational process at the Higher School of Design and Architecture of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, are touched upon.

Keywords

Geometric and graphic disciplines, descriptive geometry, course structure, design, training, methodological support, visual learning tools.

1. Введение

Отличительными особенностями системы образования XXI века являются направленность, ориентированная на свободное развитие личности, на творческую инициативу и самостоятельность в учебно-познавательной деятельности. Сегодня на первый план выдвигаются задачи гибкого изменения и индивидуализации содержания образования при сохранении его фундаментальности, активизация учащихся в учебно-познавательной деятельности и развитие личностно-значимых качеств в процессе обучения.

Переход на новые формы обучения и глобальная информатизация общества диктует применение новых педагогических подходов, методических материалов, наглядных средств обучения и дистанционных курсов для изучения геометро-графических дисциплин.

Проведенный анализ учебного материала по геометро-графическим дисциплинам показал, что наибольшая часть разработок по начертательной геометрии ориентирована на подготовку специалистов машиностроительных [1,2,3] и архитектурно-строительных специальностей [4,5,6,7,8,9,10,11].

Сегодня же существенно повысилось значение преподавания начертательной геометрии для подготовки специалистов творческих направлений – дизайнеров, художников, архитекторов и скульпторов [12, 13,14,15,16,17,18].

2. Последовательность формирования структуры курса

Высшая школа дизайна и архитектуры Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого проводит подготовку бакалавров по направлению 54.03.01 «Дизайн» (профили: Промышленный, Графический и Информационный дизайн) и с 2022 г. открыто направление 07.03.03 «Дизайн архитектурной среды».

В учебном плане подготовки дизайнеров дисциплина Начертательная геометрия – первая геометро-графическая дисциплина, с которой начинается графическое образование будущего дизайнера, изучается на первом курсе и по своему содержанию и методам занимает особое место среди других дисциплин, так как закладывает основу для изучения рисунка, проектной графики, композиционного моделирования, пропедевтике дизайна, макетирования, формообразования, упаковки и дизайн-проектирования.

2.1. Довузовское образование

Учитывая выше сказанное, представим авторскую экспериментальную модель обучения курсу «Начертательная геометрия», которая формировалась поэтапно.

1 этап: Поисковый. Довузовское образование. Элективный курс довузовской подготовки «Начертательная геометрия. Инженерная графика» был адаптирован в зависимости пожеланий преподавательского состава школы и индивидуальных потребностей учащихся, одна часть которых планировала поступление в вуз на инженерно-техническое направление, другая - на творческое направление (дизайн, архитектура, реставрация и др.) и включал два структурно и методически согласованных раздела:

1. Начертательная геометрия и технический рисунок – 10 класс
2. Инженерная графика – 11 класс

Каждый элективных курсов рассчитан на 68 часов (2 часа в неделю), тематическое содержание которых представлена в таблице 1.

Таблица 1– Содержание курса

№	Тематическое содержание курса «Начертательная геометрия» 10 классы	Тематическое содержание курса «Инженерная графика» 11 классы
1	Основы инженерной графики	Основные правила по выполнению чертежей
2	Геометрические построения	Правила простановки размеров на чертежах
3	АксонOMETрические проекции	Проекционное черчение. Изображения – виды, разрезы, сечения. Виды
4	Аппарат проекционного моделирования	Разрезы. Правила выполнения
5	Моделирование пространственных форм	Сечения. Правила выполнения
6	Моделирование поверхностей на эпюре Монжа (призма, пирамида, конус, цилиндр, сфера)	Резьбовые соединения. Типы резьбы. Изображение резьбовых соединений
7	Основы технического рисунка	Разъемные соединения
8	Сечение тел плоскостями и развертки их поверхностей	Неразъемные соединения
9	Взаимное пересечение геометрических поверхностей	Съемка эскизов с деталей машин
10	Тени	Сборочный чертеж. Спецификация
11	Перспектива	Чтение и детализирование чертежей

Каждая лекционная тема подкреплена разноуровневыми графическими задания, которые учащиеся выполняли в классе на практических занятиях как под руководством преподавателя, так и в процессе самостоятельной работы.

В результате изучения курса учащиеся:

- познакомились с вузовской методикой проведения занятий;
- прослушали курс лекций, научились конспектировать лекционный материал;
- развили пространственное воображение: умение представлять форму, размеры, пропорции, положение в пространстве различных геометрических поверхностей и деталей;
- научились строить аксонометрические проекции;
- научились строить плоские и объемные изображения геометрических тел, что значительно облегчило им изучение курса стереометрии в 11 классе;
- научились основам технического рисунка;
- научились строить развертки геометрических тел;
- научились способам построения линий пересечения различных геометрических тел, являющихся основой многообразия объемно-пространственных композиций;
- ознакомились с основами построения теней и перспективы;
- научились выполнять эскизы и чертежи деталей машин;

- познакомились с правилами выполнения сборочных чертежей в соответствии со стандартами ЕСКД.

Таким образом, школьное образование должно обеспечить должный уровень графической подготовки выпускников, но с 2005 года предмет «Черчение» исключен из школьной программы и не предусмотрен как самостоятельный. В программах по учебному предмету «Технология» изучают следующие разделы: основы черчения, графики и дизайна. В результате для большинства первокурсников как технических, так и творческих специальностей недостаток знаний в области геометро-графических дисциплин является ощутимым препятствием при обучении в вузе.

В то время как, учащиеся школ, которые изучали элективный геометро-графический курс, читаемый преподавателями вузов, демонстрируют наиболее позитивную динамику обучения по начертательной геометрии на первом курсе, в большем объеме усваивают материал, легче адаптируются к требованиям университетской программы, затрачивают меньше времени на обучение, принимают участие в городских и интернет-олимпиадах по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике [19,20].

В сложившейся ситуации только элективные графические курсы или профильные классы способны обеспечить соответствующую графическую подготовку, предотвратив появление проблем у абитуриентов в обучении геометро-графических дисциплинам. И решение данной проблемы возможно в тесном взаимодействии педагогов школы и вузовских преподавателей.

2.2. Структура и учебно-методическое наполнение курса

На 2 этапе проходило конструирование и наполнение курса начертательной геометрии. Проводился анализ диссертационных исследований, посвященных данной проблеме в системе непрерывного образования [21,22,23,24] и учебно-методических материалов ведущих вузов Санкт-Петербурга и Москвы (Санкт-Петербургский Горный университет, СПбГАСУ, Военная академия связи им. С. М. Буденного, Военный инженерно-технический институт ВА МТО имени генерала армии А.В. Хрулёва, Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), а также многолетний опыт методических основ преподавания курса приобретенный Высшей школой Дизайна и Архитектуры СПбПУ Петра Великого. Беседы с преподавателями по геометро-графическим и художественно-графическим дисциплинам, стажировка в СПГХПА им. А.Л.Штигица и анализ методических материалов по дизайну [25,26,27,28,29,30].

В результате сформировался курс с учетом специфики подготовки специалистов Высшей школы Дизайна и Архитектуры СПбПУ Петра Великого.

В таблице 2 представлены изучаемые дизайнерами разделы дисциплины начертательная геометрия и их содержание.

Таблица 2 – Содержание курса

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Краткий исторический обзор развития геометро-графических методов	Ученные разных эпох: Эвклид, Марк Витрувий, Леон Батиста Альберти, Леонардо да Винчи, Альберт Дюрер, Жерар Дезарг и др. Развитие и становление геометро-графических методов в России. Гаспар Монж

Продолжение Таблица 2

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
2	Правила оформления чертежей	Инструменты и материалы. Форматы. Масштабы. Типы линий. Правила простановки размеров
3	Геометрические построения	Деление окружности на равные части. Сопряжения. Построение наиболее часто употребляемых углов
4	Аппарат проекционного моделирования	Операция проецирование и ее свойства. Центральное и параллельное проецирование. Система плоскостей проекций. Эпюр Монжа (комплексный чертеж). Моделирование точки и прямой на эпюре Монжа. Способы построения третьей проекции
5	АксонOMETрические проекции	Система аксонOMETрических проекций. Классификация аксонOMETрических проекций. Прямоугольная изометрия. Косоугольная фронтальная диметрия. Расположение осей, коэффициент искажения. Построение окружностей и плоских фигур в аксонOMETрии
6	Моделирование одномерных линейных образов трехмерного пространства. Прямые и кривые линии в пространстве и на модели	Прямые линии общего и частного положения. Алгоритм построения точки на прямой линии. Плоские и пространственные кривые линии. Алгоритм построения точки на кривой. Порядок кривой линии. Кривые второго порядка
7	Моделирование плоскости	Плоскости. Понятие репера. Моделирование плоскостей общего и частного положения. Задание плоскости следами. Построение точки и линии, принадлежащих плоскости. Пересечение прямой с плоскостью. Пресечение плоскостей

Продолжение Таблица 2

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
8	Моделирование поверхностей на эюре Монжа. Линейчатые поверхности	Способы образования и задание поверхности. Классификация поверхностей. Определитель и очерк поверхности. Многогранники. Тела Платона и Архимеда. Коническая и цилиндрическая поверхность. Призматическая и пирамидальная поверхность Алгоритмы построение точки и линии, принадлежащих линейчатым поверхностям (призма, пирамида, конус, цилиндр). Развертки заданных поверхностей. Построение аксонометрических проекций линейчатых поверхностей. Линейчатые поверхности с 2-мя направляющими и плоскостью параллелизма: поверхности Каталана Поверхности вращения. Алгоритмы построение точки и линии, принадлежащих поверхностям вращения (сфера, тор, эллипсоид вращения и глобоид). Построение аксонометрических проекций поверхностей вращения
9	Моделирование поверхностей на эюре Монжа. Поверхности вращения	Материалы и инструменты. Свет и тени. Способы передачи объемной формы (штриховка, шраффировка, тушевка и отмывка). Рисование плоских геометрических фигур. Распределение теней на поверхностях. Рисование геометрических поверхностей в аксонометрии. Рисование группы геометрических поверхностей
10	Основы технического рисунка	

Продолжение Таблица 2

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
11	Колористика проектной графики	Краткий исторический обзор учения о цвете (цветовой спектр, цветовой круг Ньютона, Гете и Иттена). Физические основы учения о цвете. Хроматические и ахроматические цвета и их характеристики. Смещение цветов (аддитивное и субтрактивное). Использование художественных материалов для передачи цвета. Художественно-графическое оформление чертежей. Использование цвета в начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике
12	Развертки. Развертки усеченных поверхностей. Определения истинной величины фигуры сечения. Линии среза	Сечение цилиндра плоскостью Сечение прямого кругового конуса плоскостью. Конические сечения Сечение призмы плоскостью Сечение пирамиды плоскостью Сечение поверхностей вращения плоскостью
13	Взаимное пересечение геометрических поверхностей тел. Методы построения линий пересечения	Построение линии пересечения 2-х поверхностей, если обе занимают проецирующие положение; Построение линии пересечения 2-х поверхностей, если одна из них занимает проецирующее положение; Метод секущих плоскостей; Метод концентрических сфер; Построение линии пересечения многогранников. Построение скатов крыш. Врезки из геометрических поверхностей.

Продолжение Таблица 2

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
14	Способы преобразования проекционной модели. Метрические задачи	<p>Определение истинной величины отрезка.</p> <p>Определение расстояния от точки до прямой, от точки до плоскости. Определение истинной величины плоской фигуры.</p> <p>Применение способа преобразования проекций к решению позиционных и метрических задач</p>
15	Построение теней в ортогональных и аксонометрических проекциях	<p>Общие положения.</p> <p>Собственная и падающая тень. Тень от точки и прямой в ортогональных проекциях.</p> <p>Тень от прямых частного положения в ортогональных проекциях. Тень от плоской фигуры и круга в ортогональных проекциях</p> <p>Построение тени от геометрических тел: многогранник, цилиндр, конус, сфера в ортогональных проекциях и аксонометрических проекциях.</p> <p>Тень от точки и прямой на поверхность (многогранник, конус, цилиндр).</p>
16	Тени от архитектурных фрагментов	<p>Построение теней от архитектурных фрагментов в ортогональных и аксонометрических проекциях (оконная ниша, козырек, лестница, кронштейн и пр.).</p>
17	Перспектива	<p>Виды перспективы. Выбор положения точки и угла зрения, линии горизонта.</p> <p>Метод архитектора с двумя точками схода. Построение перспективы плоских фигур и простейших объектов по двум точкам схода;</p> <p>Метод архитектора с одной точкой схода. Построение плоских фигур и пространственного объекта с одной точкой схода.</p>

Продолжение Таблица 2

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
18	Основы проекционного черчения	Изображения - виды, разрезы, сечения. Правила выполнения и обозначения. Выносные элементы
19	Основы архитектурно-строительного черчения	Понятие об основных элементах зданий и условные графические обозначения их на чертежах. Некоторые особенности архитектурно-строительных чертежей. Маркировка чертежей. Масштабы. Основная надпись. Координационные оси. Правила простановки размеров. Условные изображения элементов зданий и санитарно-технического оборудования на архитектурно-строительных чертежах
20	Примеры практического применения начертательной геометрии в различных профилях направления дизайн	Геометрические орнаменты в графическом дизайне. Разработка формы и развертки упаковки в графическом дизайне. Геометрические арт-объекты в дизайне архитектурной среды.

Для проведения лекций, практических занятий и самостоятельных работ было разработано учебно-методическое и информационное обеспечение курса:

1. Учебно-методический комплекс, в состав которого входит: краткий конспект лекций, графические задания для практических занятий, задания для самостоятельных и контрольных работ, методические рекомендации для преподавателей, методические рекомендации для студентов, список вопросов на зачет, список экзаменационных вопросов, экзаменационные билеты, тестовые задания, глоссарий и список литературы;
2. Презентация по каждой лекционной теме, которая не только передает текстовый материал, но и делает его более наглядным, насыщенным и улучшает качество подачи материала благодаря средствам анимации и мультипликации;
3. Творческие геометро-графические задания, ориентированные на вовлечение студентов в смоделированную профессиональную деятельность, вызвали живой интерес к изучению дисциплины и повысили качество учебного процесса;
4. Самостоятельные работы представлены набором из 15 вариантов (9 задач в каждом) с рекомендациями по их выполнению и оформлению;
5. Контрольные геометро-графические карточки-задания;
6. Наглядные средствами обучения (макеты геометрических поверхностей - творческая деятельность студентов под руководством преподавателя, способствующая не только успешному освоению начертательной геометрии, но также воспитанию личных

качеств - самостоятельность, ответственность, работоспособность, четкость, самодисциплина и развитие пространственного мышления);

7. Альбом демонстрационных материалов;
8. Дистанционный курс, размещенный на платформе Moodle, в состав дистанционного курса вошли следующие разделы: информация о дисциплине, временной график изучения, правила курса и балльно-рейтинговая система, список литературы, глоссарий, промежуточные и итоговые тесты, задания с образцами выполнения и методическими рекомендациями, тематические модули по каждой теме с презентацией и видео-лекцией, созданные и записанные в программе OBS Studio (Open Broadcaster Software) продолжительностью 7-10 минут, Дистанционный курс позволяет преподавателю гибко маневрировать в рамках изучаемого материала, а студенту лучше ориентироваться в изучаемой теме и обращаться к материалу в любое время. Однако, не может заменить живого общения, взаимопонимания, психологического и педагогического взаимодействия студентов друг с другом и преподавателя со студентами.

Тематическое наполнение курса и практические геометро-графические задания составлены таким образом, чтобы акцентировать внимание студентов и установить междисциплинарные связи в зависимости от профиля дизайна. Например, для графических дизайнеров – это темы геометрические построения, технический рисунок, развертки поверхностей [1,16,17,31,32,33]. Для дизайна архитектурной среды наиболее углубленно следует изучать многогранные поверхности, взаимное пересечение тел, тени и перспективу [1,6,7,10,17,18,32,34].

3. Примеры геометро-графических и творческих заданий

1. Задание. Создание орнамента. Используя геометрические построения выполнить на формате А4 орнамент, для выявления графической декоративности использовать простейшие графические средства: точка, линия, пятно рисунок 1.

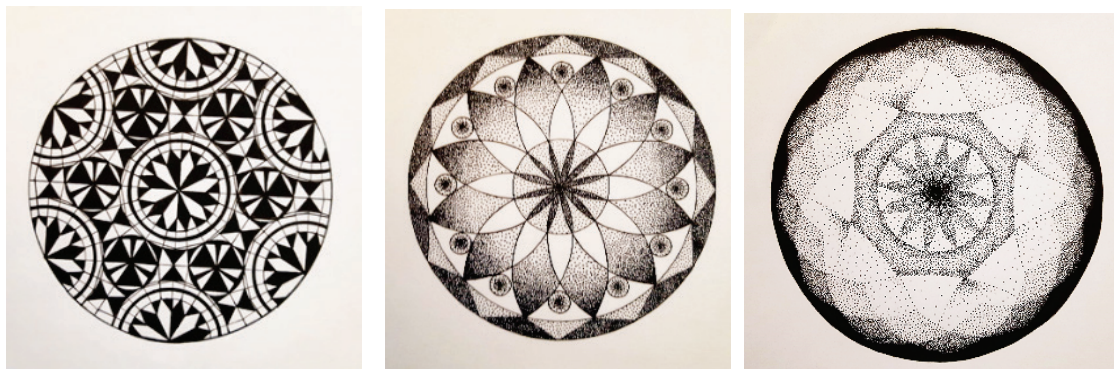


Рисунок 1 – Образец выполнения задания. Студенческие работы

2. Задание. Построение недостающих проекций группы геометрических тел

По заданной горизонтальной проекции (рисунок 2а) построить: недостающие проекции и прямоугольную изометрию группы геометрических тел: Цилиндр $\varnothing 80\text{мм}$, $h=20\text{мм}$, Пирамида $\varnothing 60\text{мм}$, $h=100\text{мм}$. Эпюр выполняется на формате А3.

По заданной профильной проекции (рисунок 2б) построить: недостающие проекции и косоугольную диметрию группы геометрических тел: Призма $\varnothing 100\text{мм}$, $h=20\text{мм}$, Пирамида $\varnothing 60\text{мм}$, $h=80\text{мм}$.

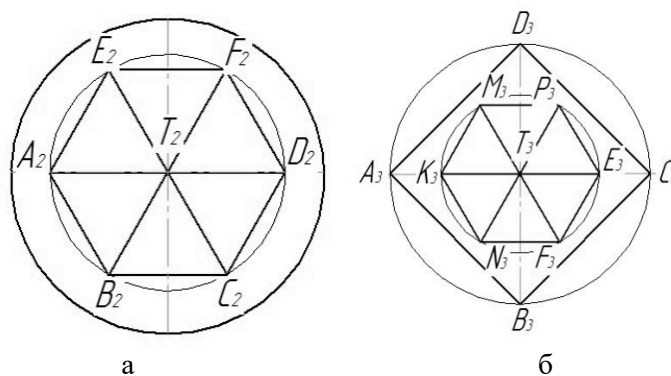


Рисунок 2 – Построение недостающих проекций группы геометрических тел

3. Задание. Врезка из геометрических поверхностей. Из заданных представленных геометрических поверхностей выбрать 4-5 тел и выполнить: эскизные наброски врезки (6 вариантов), выбрав два варианта скомпоновать на формате А4 (рисунок 3).

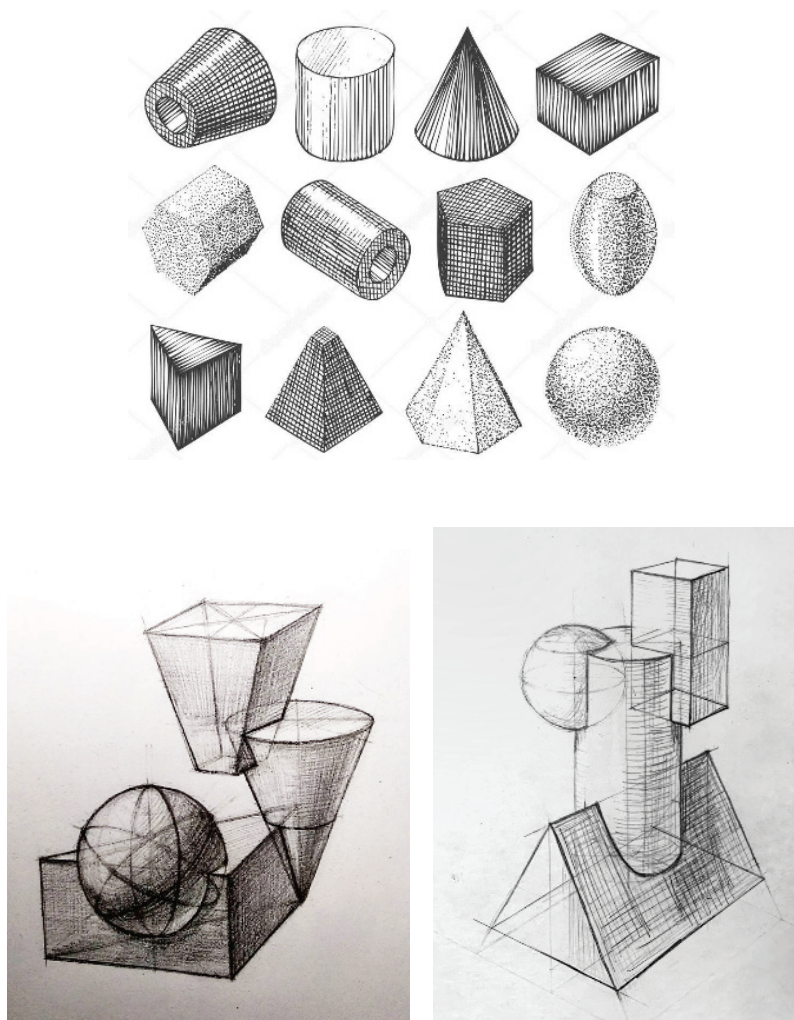


Рисунок 3 – Образец выполнения задания. Студенческие работы

На рисунке 4 приведены примеры макетов геометрических поверхностей, складчатых рельефов, выполненные студентами-дизайнерами. Для выполнения задания необходимо иметь представление о простейших геометрических поверхностях, телах Платона, Архимеда,

звездчатых формах, телах Кеплера-Пуансо. Уметь не только строить развертки геометрических поверхностей, но и работать с модульными и складчатыми конструкциями.

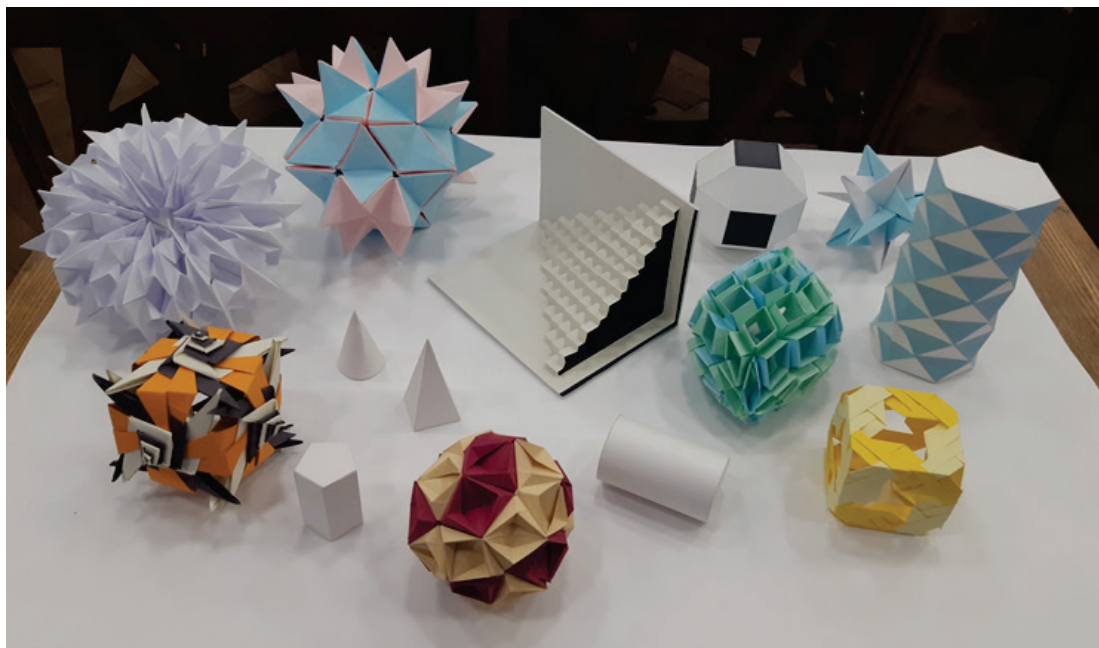


Рисунок 4 – Студенческие работы

Примеры междисциплинарной интеграции [35] курса начертательной геометрии нашли отражение в заданиях по созданию макетов, трансформации и пластики геометрических поверхностей, разработки формы и разверток упаковок и др. Результаты выполненных заданий вошли в методический фонд Высшей школы и опубликованы в методическом пособии «Введение в профессиональную деятельность. Композиционные доминанты» [36].

Курс «Начертательная геометрия» апробирован к обучению студентов-дизайнеров различных профилей (графический, информационный, промышленный и дизайн-архитектурной среды) и внедрен в практику учебного процесса в Высшей школе дизайна и архитектуры СПбПУ Петра Великого, в Невском Институте Дизайна МИЭП МПА ЕврАЗЭС факультет «Дизайна и ДПИ», отдельные разделы курса СПбИК на кафедре «Реставрации и экспертизы объектов культурного наследия» и в общеобразовательной школе №71 Санкт-Петербурга. Разработанное методическое и информационное обеспечение используется в учебном процессе для очной, очно-заочной и заочной форм обучения у студентов как творческих, так и технических специальностей.

4. СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- [1] Боголюбов С.К. Черчение: Учебник для средних специальных учебных заведений.-2-е изд.испр. / С.К. Боголюбов. - М.: Машиностроение, 1989.- 336 с., ил.
- [2] Вышнепольский И.С. Вышнепольский В.И. Машиностроительное черчение: Учеб. для техникумов / И.С. Вышнепольский, В.И. Вышнепольский – М.; Машиностроение, 1986.- 224 с.
- [3] Фролов С.А. Начертательная геометрия: учебное для вузов -2-е изд. перераб. и доп. / С.К. Боголюбов. - М.: Машиностроение, 1983.- 340 с., ил.
- [4] Георгиевский О.В. Техническое рисование и художественно-графическое оформление архитектурных чертежей: Учеб. пособие / О.В. Георгиевский, Л.В. Смирнова .- М.: АСТ: Астрель: Профиздат, 2007- 63 с.
- [5] Георгиевский О.В. Начертательная геометрия. Построение теней в ортогональных, перспективных и аксонометрических проекциях. Проекция с числовыми отметками. - Москва, 2004.

- [6] Климухин А.Г. Тени и перспектива: Учебник вузов / А.Г. Климухин.- М.: Архитектура-С, 2014.- 200 с., ил.
- [7] Короев Ю.И. Начертательная геометрия: Учеб. для вузов / Ю.И. Короев.- М.: Архитектура-С, 2006.- 422с.
- [8] Кузнецов Н.С. Анисимов Н.Н. Черчение и рисование: Учебник для строительных техникумов / Н.С. Кузнецов, Н.Н. Анисимов.- Издательство литература по строительству М.: 1969. – 292с.
- [9] Кузнецов Н.С. Начертательная геометрия. Учебник для вузов. М.: Высшая школа. 1981.
- [10] Тарасов Б.Ф. Методы изображения в транспортном строительстве. – Учеб. Пособие для вузов. Л.: Стройиздат. Ленингр. Отд-ние, 1987. – 248 с., ил.
- [11] Сальков Н.А. Искусство и начертательная геометрия / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2013. — Т. 1. — №. 3/4. — С. 3-7. — DOI: 10.12737/2123.
- [12] Князева Е.В., Разработка курса «Начертательная геометрия и технический рисунок» для студентов – дизайнеров в техническом университете Современное машиностроение: Наука и образование : материалы 2-й Международной научно-практической конференции, май, СПбГПУ, 2012
- [13] Павлова А.А., Начертательная геометрия: Учеб. для студ. высших учеб. заведений.- М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. — 304с.:ил.
- [14] Сальков Н.А. Начертательная геометрия для бакалавров. Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе в условиях ФГОС ВПО. Материалы IV Международной Интернет-конференции КГП-2014, С.324-333
- [15] Сальков Н.А. Начертательная геометрия для студентов факультета живописи [Текст] / Н.А. Сальков // Журнал естественнонаучных исследований. — 2018. — Т. 3. — № 4. — С. 2-9.
- [16] Макарова М.Н. Техническая графика: теория и практика: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / М.Н. Макарова. – М.; Академический проект, 2012— 496с.
- [17] Макарова М.Н. Рисунок и перспектива: теория и практика: учебное пособие для студентов художественных специальностей/ М.Н. Макарова. – М.; Академический проект, 2012— 382с.
- [18] Ивашина Г.Г. Перспектива. Учебн.пос.- СПб.: СПбГХПА,2005. – 246с., 193 илл.
- [19] Князева Е.В. Организация допрофессиональной подготовки в системе школа-вуз на примере курса «Инженерная графика» //Фундаментальные исследования и инновации в технических университетах. Тезисы докладов XIII всероссийской конференции по проблемам науки и высшей школы – СПб: СПбГПУ, 2009. Ч.2 – С. 215–216.
- [20] Князева Е.В. К вопросу о графической подготовке в системе непрерывного образования «школа-вуз». Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе в условиях ФГОС ВПО. Материалы IV Международной Интернет-конференции КГП-2014 – С. 256-270.
- [21] Павлова А.А. Методические основы графической подготовки учителя труда и общетехнических дисциплин. Автореф. дис. ... д-ра пед. Наук 13.00.02. — М., 1992. С.31
- [22] Корзинова Е.И. Развитие педагогических и специальных способностей студентов художественно-графических факультетов (на материале нач. геометрии и черчения). Автореф. дис. ... д-ра. пед. наук. 13.00.02 — Москва., 2005. С.32.
- [23] Кострюков А.В. Теоретические основы и практика формирования графической культуры у студентов технических вузов в условиях модернизации высшего профессионального образования (на примере начертательной геометрии и инженерной графики): Автореф. дисс... д-ра пед. наук. 13.00.08– Оренбург., 2004.
- [24] Лагунова М.В. Теория и практика формирования графической культуры студентов в высшем техническом учебном заведении. Автореф. дис. ... д-ра. пед. наук. 13.00.08 – Н.Новгород., 2002. С.34
- [25] Дружкова Н.С. Педагогическая концепция и ее традиции в современном художественном образовании: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. 13.00.08 – Москва., 2008 – 58с.
- [26] Земченко Т. Ю. Графические трансформации в пропедевтике дизайна (на примере фронтальных композиций): Методическое пособие / Т. Ю. Земченко. – СПб.: СПбГХПА им. А. Л. Штиглица, 1999. – 76 с.
- [27] Земченко Т. Ю. Рельефные трансформации в пропедевтике дизайна: Методическое пособие / Т. Ю. Земченко. – СПб.: СПбГХПА им. А. Л. Штиглица, 2009.– 82 с.

- [28] Калмыкова Н. В., Максимова И. А. Дизайн поверхности: композиция, пластика, графика, колористика: Учеб. пособие / Н. В.Калмыкова, И.А. Максимова. – М.: КДУ, 2010. – 154 с.
- [29] Иттен И. Искусство цвета. / И. Иттен: пер. Л. Монаховой. – М.: Д. Аронов, 2000. – 122 с.
- [30] Иттен И. Искусство формы. Мой форкурс в Баухаузе и других школах / И. Иттен: пер. Л. Монаховой. М.: Д. Аронов, 2013. – 135 с.
- [31] Каландадзе Г.В. Курс черчения: Учебник [Текст] / Г.В. Каландадзе. — ПРОФТЕХИЗДАТ, М.: 1969.- 412с.
- [32] Веннинджер М. Модели многогранников. Пер. с англ. В.В. Фирсова. Под ред. И с послесл. И.М. Яглома, М., «Мир», 1974.
- [33] Лицин Л.Н. Развертки: пособие для тех.училищ / Л.Н. Лицин. – Харьков.; Изд-во Харьковский государственный университет им. А.М. Горького, 1956— 120с.
- [34] Тимрот Е.С. Начертательная геометрия: учебное пособие для архитектурных вузов / Е. С. Тимрот; Московский архитектурный институт.— М. : Госстройиздат, 1962 .— 279, [1] с. : ил .
- [35] Горнов А.О., Логинова Е.М. Пример междисциплинарной интеграции курса инженерной графики. Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе в условиях ФГОС ВПО. Материалы IV Международной Интернет-конференции КГП-2014 – С. 199-204.
- [36] Князева Е.В. Введение в профессиональную деятельность. Композиционные доминанты. Учеб. Пособие / Е.В. Князева, Вуль О.А., СПб.: Изд-во СПбПУ, 2018г.