

ПРОЕКТНОЕ ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ В ОБЩЕТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ НА ПРИМЕРЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»

Мичурова Н.Н.¹, Мирошин Д.Г.², Мичуров Н.С.¹

¹Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург, e-mail: michurova@inbox.ru;

²Уральский федеральный университет, Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург, e-mail: mirdcom@rambler.ru

В статье рассматриваются вопросы организации проектного обучения студентов основам строительного черчения в ходе изучения учебной дисциплины «Инженерная графика». Описывается роль дисциплины «Инженерная графика» в общетехнической подготовке студентов, анализируются подходы к организации проектного обучения и дидактические возможности проектного обучения студентов инженерной графике. Приводится поэтапное описание технологии проектного обучения студентов строительному черчению в ходе изучения инженерной графики и особенности его организации в рамках самостоятельной работы студентов и при консультации преподавателей. Описывается экспериментальная работа по проверке педагогической эффективности технологии проектного обучения студентов строительному черчению. Приводится описание констатирующего этапа, формирующего и контрольного этапа экспериментальной работы. Описание формирующего этапа экспериментальной работы отражает общую концепцию технологии проектного обучения и включает описание методики проведения учебных занятий со студентами по всем этапам технологии проектного обучения с описанием результатов проектной работы студентов. Приводится описание принципов оценивания результатов проектной работы с учетом взаимной оценки студентов, оценки преподавателя, курирующего выполнение проекта, а также оценки по результатам защиты проекта. Описываются результаты контрольного этапа экспериментальной апробации и делаются выводы о педагогической эффективности разработанной технологии проектного обучения студентов строительному черчению в ходе изучения учебной дисциплины «Инженерная графика».

Ключевые слова: графическая подготовка, технология проектного обучения, строительное черчение, проектные группы, самостоятельная работа, организация обучения, экспериментальная апробация.

THE PROJECT-BASED TRAINING OF STUDENTS IN GENERAL TECHNICAL TRAINING ON THE EXAMPLE OF THE DISCIPLINE «ENGINEERING GRAPHICS»

Michurova N.N.¹, Miroshin D.G.², Michurov N.S.¹

¹ Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Yekaterinburg, e-mail: michurova@inbox.ru;

²Ural Federal University, Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Yekaterinburg, e-mail: mirdcom@rambler.ru

The article deals with the organization of project training of students in the basics of construction drawing during the study of the discipline «Engineering graphics». The role of the discipline "Engineering Graphics" in the general technical training of students is described, approaches to the organization of project training and didactic possibilities of project training of students in engineering graphics are analyzed. A step-by-step description of the technology of project training of students in construction drawing during the study of engineering graphics and the specifics of its organization within the framework of independent work of students and with the advice of teachers is given. Experimental work is described to test the pedagogical effectiveness of the technology of project-based training of students in construction drawing. The description of the ascertaining stage, the formative and control stage of the experimental work is given. The description of the formative stage of experimental work reflects the general concept of project-based learning technology and includes a description of the methodology for conducting training sessions with students at all stages of project-based learning technology with a description of the results of students' project work. The principles of evaluating the results of project work are described, taking into account the mutual evaluation of students, the evaluation of the teacher in charge of the project, as well as the evaluation of the results of the project defense. The results of the control stage of experimental approbation are described and conclusions are drawn about the pedagogical effectiveness of the developed technology of project training of students in construction drawing during the study of the discipline «Engineering Graphics».

Keywords: graphic training, technology of project training, construction drawing, project groups, independent work, organization of training, experimental testing.

Развитие современной техники и технологий, цифровизация производства, переход к новому технологическому укладу, рост требований к качеству изделий требуют новых подходов к организации обучения студентов технических направлений и специальностей вузов России. Одним из важнейших направлений подготовки студентов технических направлений и специальностей является общетехническая подготовка, которая ориентирована на формирование и развитие их общепрофессиональных и профессиональных компетенций, связанных в первую очередь со способностями воспринимать, понимать, анализировать и оценивать современную техническую информацию. В учебные планы подготовки бакалавров и специалистов – будущих инженерно-технических работников включается общетехнический блок, одной из базовых дисциплин которого является учебная дисциплина «Инженерная графика», изучение которой позволяет сформировать у студентов как пространственное представление и воображение в ходе изучения основ начертательной геометрии, так и конструктивно-геометрическое и технологическое мышление в ходе машиностроительного черчения и основ строительного черчения, связанного с выполнением рабочих чертежей деталей, сборочных чертежей машиностроительных конструкций, чертежей зданий, инженерных сооружений и строительных конструкций. Формирование конструктивно-геометрического и технологического мышления студентов возможно в ходе организации и осуществления проектного обучения по дисциплине «Инженерная графика». Проектное обучение – метод обучения, направленный в первую очередь на развитие обучающегося, на умение использовать полученные знания для решения практико-познавательных задач, на развитие коммуникативных компетенций, на выявление творческих способностей.

Цель исследования состоит в оценке дидактической эффективности применения технологии проектного обучения студентов вуза строительному черчению в рамках изучения учебной дисциплины «Инженерная графика».

Материалы и методы исследования. В рамках нашего исследования применялись следующие теоретические методы: анализ литературных источников и учебной литературы, синтез структуры технологии проектного обучения, содержания учебных занятий и методы опытно-поисковой работы, в частности констатирующий и формирующий эксперимент.

Проектное обучение возникло еще в начале XX века в Америке как «метод проектов». В своих работах американский исследователь Дж. Дьюи указывал, что обучение должно развивать природные данные ученика, строиться вокруг какого-либо задания. Последователь Дж. Дьюи педагог У.Х. Килпатрик раскрыл содержание проектов, а Е.У. Коллингс организовал школу и рассматривал проекты как цель обучения, связанные с решением задач в реальной жизненной обстановке. В работах отечественных исследователей П.П. Блонского,

С.Т. Шацкого, Н.К. Крупской в основе проектного обучения лежит трудовая деятельность обучающихся, создающая условия для подготовки творческой личности, развития инициативы, самостоятельности в творческой деятельности [1; 2].

Современные отечественные исследователи Э.Ф. Зеер, С.Н. Уткина, В.А. Корсунова, рассматривая проектное обучение, определяют его отличительную особенность, которая состоит в достижении целей образования в процессе выполнения студентами учебных проектов [3; 4]. Метод проектного обучения следует рассматривать как комплексный метод, т.к. его применение в обучении предполагает использование комплекса проблемных и поисковых методов обучения, составляющих педагогическую систему, которая отражает личностно ориентированный подход к обучению, что, в свою очередь, способствует формированию общекультурных и общетехнических компетенций [5; 6].

М.А. Ступницкая, В.Ф. Манухов и Н.П. Табачук также отмечают, что по своей сути проектное обучение во многом соответствует проблемному обучению, которое обеспечивает прочность знаний и творческое их применение в практической деятельности обучающихся [7-9]. Кроме того, проектный метод имеет сходство с развивающим обучением, т.к. основывается на творчестве обучающихся, приобщает их к исследовательской деятельности и ориентирован как на конкретный результат, так и на организацию обучения в сотрудничестве [10-12].

Таким образом, проектное обучение входит в число новых педагогических технологий, которое основано на личностно ориентированном обучении, развивает самостоятельность, системное мышление, познавательные интересы обучающихся, обеспечивает межпредметную связь, связь теории с практикой, позволяет обучающимся быть успешным в будущей профессиональной деятельности.

Результаты исследования и их обсуждение. В рамках нашего исследования рассматривается организация и осуществление проектного обучения по разделу «Строительное черчение» учебной дисциплины «Инженерная графика». Для организации проектного обучения формируются проектные группы, называемые «Проектно-конструкторские бюро» и представляющие собой мини-группы по 4–5 человек. В каждом «Проектно-конструкторском бюро» устанавливаются и распределяются между студентами учебные роли: руководитель бюро, эксперт, чертежник-конструктор, расчетчик и т.д. Каждому «Проектно-конструкторскому бюро» выдается техническое задание для разработки проектной документации многоквартирного жилого дома в соответствии с требованиями нормативных документов.

Реализация технологии проектного обучения студентов вуза разделу «Строительное черчение» предполагает следующие этапы:

1. Формирование «Проектно-конструкторских бюро» и распределение ролей между студентами.
2. Ознакомление студентов с основами проектной деятельности.
3. Ознакомление студентов с основами строительного черчения.
4. Выполнение проекта каждым «Проектно-конструкторским бюро» при консультационной помощи преподавателей.
5. Защита проекта.

Проект выполняется в рамках студенческой самостоятельной работы, часы на которую устанавливаются расписанием учебных занятий, как самостоятельная работа по выполнению проекта, и составляют не менее двух часов в неделю. Документально задание оформляется как проектная документация на строительство жилого многоквартирного дома, включающая генеральный план участка, комплект архитектурно-строительных, технологических чертежей и пояснительную записку.

В ходе выполнения проекта студенты анализируют задание проекта на соответствие требованиям нормативных документов, выполняют необходимые расчеты конструктивных элементов здания, архитектурно-строительные чертежи здания, включающие планы, фасады, необходимые разрезы, узлы элементов строительных конструкций, формируют генеральный план участка, на котором будет располагаться проектируемое здание, оформляют пояснительную записку и защищают разработанный проект.

Опытно-поисковая работа по апробации разработанной технологии проектного обучения студентов по разделу «Строительное черчение» учебной дисциплины «Инженерная графика» проходила в Уральском институте ГПС МЧС России в 2021 году. В опытно-поисковой работе по апробации разработанной технологии приняли участие 5 групп студентов первого курса – 130 человек, изучающих раздел «Строительное черчение» дисциплины «Инженерная графика». Опытно-поисковая работа включала три этапа: констатирующий, формирующий и контрольный.

На констатирующем этапе была проведена оценка готовности студентов к выполнению проектной деятельности посредством выявления уровня сформированности проектно-конструкторских компетенций по разделам «Начертательная геометрия» и «Машиностроительное черчение» с помощью электронного тестирования теоретических знаний и очного выполнения практических заданий по выполнению чертежей. По результатам контрольного этапа были сформированы 26 «Проектно-конструкторских бюро» из студентов, показавших примерно одинаковые уровни сформированности проектно-конструкторских компетенций. Студенты, объединенные в «Проектно-конструкторские бюро», самостоятельно распределяли роли в проекте. Таким образом, был реализован

первый этап технологии проектного обучения – формирование проектных групп студентов, которые обладают примерно одинаковым уровнем сформированности проектно-конструкторских компетенций.

В ходе формирующего этапа опытно-поисковой работы по апробации разработанной технологии проектного обучения были реализованы второй, третий и четвертый из перечисленных этапов организации и осуществления проектного обучения студентов по разделу «Строительное черчение».

В ходе второго этапа были проведены два лекционных и одно практическое занятие для студентов по основам организации проектной деятельности, в рамках которых студенты были ознакомлены с понятием проектной деятельности, способами ее организации и основными этапами выполнения проекта, затем проектным группам было выделено время для изучения содержания задания на проектирование многоквартирного жилого дома.

В ходе третьего этапа были проведены два лекционных и четыре практических занятия, в рамках которых студенты были ознакомлены с основами строительного черчения, с видами строительных чертежей, стандартами СПДС (система проектной документации для строительства), требованиями СНиП (строительные нормы и правила) к жилым зданиям, а также в ходе практических занятий получили умения и навыки выполнения архитектурно-строительных чертежей многоэтажных жилых домов и генеральных планов участков местности, предназначенных для строительства зданий.

Таким образом, реализация первых трех этапов технологии проектного обучения позволила сформировать «Проектно-конструкторские бюро» и подготовить студентов непосредственно к выполнению проекта жилого многоквартирного дома, а именно: к проведению анализа проектной документации на соответствие требований нормативных документов, к выполнению архитектурно-строительных чертежей и выполнению необходимых расчетов элементов конструкций, к оформлению проектной документации.

Реализация четвертого этапа технологии проектного обучения студентов разделу «Строительное черчение» была осуществлена как в ходе практических занятий, так и в рамках специально организованной самостоятельной работы студентов (не менее двух часов в неделю), а также были организованы консультации с преподавателями по проектам не менее двух часов в неделю. На этом же этапе студенческие «Проектно-конструкторские бюро» получили задание для размещения проекта многоквартирного жилого дома на предназначенном для строительства участке, который был представлен в виде генерального плана местности.

В ходе практических занятий студенты – участники «Проектно-конструкторских бюро» анализировали проектную документацию на строительство жилого дома, изучали

общие и специальные требования строительных норм и правил, стандартов СПДС, выполняли необходимые расчеты и т.д. На основе полученной информации студенты определяли строительные материалы элементов конструкций, разрабатывали чертежи планов жилого дома, его фасадов и необходимых разрезов, чертежи узлов строительных конструкций, оформляли пояснительные записки по проекту и выполняли генеральный план участка для размещения проектируемого здания.

В ходе самостоятельной работы студентов – участников «Проектно-конструкторских бюро» преподаватели выполняли только консультационные и информационные функции, а основные проектные решения принимали и обосновывали студенты, что позволило формировать не только проектно-конструкторские компетенции, но и компетенции, связанные с работой в команде, умением представлять и обосновывать результаты собственной деятельности, а также понимать меру ответственности за результаты работы.

В ходе выполнения проектной деятельности проводилась самооценка работы участников студенческих «Проектно-конструкторских бюро», причем каждый студент оценивал работу других участников в закрытой электронной форме, недоступной для других студентов. Итоговая оценка обобщалась по каждому участнику студенческих «Проектно-конструкторских бюро». Оценка участников студенческих «Проектно-конструкторских бюро» имела коэффициент значимости 0,2, оценка преподавателя – коэффициент значимости 0,5, а оценка по результатам защиты - коэффициент значимости 0,3. В сумме каждый участник мог набрать 100 баллов. Таким образом, формула определения итоговой оценки была следующей.

Итоговая оценка = $0,2 \times \text{среднее арифметическое оценок участников} + 0,5 \times \text{оценка преподавателя} + 0,3 \times \text{оценка по результатам защиты} = 100 \text{ баллов max.}$

Готовые проекты многоквартирных жилых домов, включающие необходимый комплект технической документации, утвержденный руководителями студенческих «Проектно-конструкторских бюро», оценивались преподавателями, выполнявшими роль экспертов, и рекомендовались на защиту.

На контрольном этапе опытно-поисковой работы был реализован пятый этап технологии проектного обучения студентов по разделу «Строительное черчение». Реализация пятого этапа заключалась в защите разработанных проектов студентами – участниками «Проектно-конструкторских бюро». Для защиты проектов была организована комиссия, состоящая из руководителей проектов. В ходе защиты студенты делали доклад о результатах проектирования, демонстрировали результаты проектирования и отвечали на вопросы членов комиссии. Оценка, полученная студентами по результатам защиты проектов, учитывалась в общей итоговой оценке результатов работы студентов над проектными

заданиями. По итогам защиты для каждого студента была рассчитан итоговый балл за выполнение и защиту проекта по формуле с учетом взаимной оценки студентов, оценки преподавателя, курирующего работу проектной группы, и оценки по результатам защиты. При этом количество набранных баллов от 0 до 50 соответствовало оценке «неудовлетворительно», от 51 до 70 – оценке «удовлетворительно», от 71 до 90 – оценке «хорошо», а от 91 до 100 – оценке «отлично». Результаты контрольного этапа экспериментальной работы приведены на рисунке.

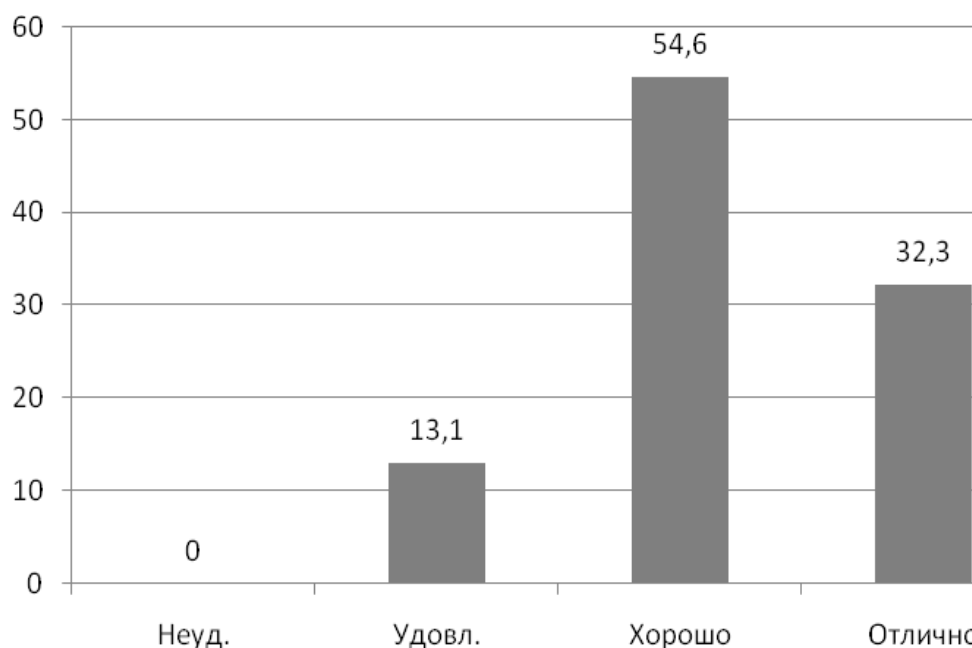


Диаграмма распределения количества студентов в соответствии с полученными оценками по результатам выполнения проекта

Заключение. Полученные результаты контрольного этапа опытно-поисковой работы позволяют говорить о том, что, что положительные оценки за выполненные проекты получили 100% студентов, причем 54,6% получили оценку «хорошо», а 32,3% - оценку «отлично», и только 13,1% студентов получили за выполненные проекты оценку «удовлетворительно». Результаты, полученные в ходе опытно-поисковой работы, позволяют говорить о высоком уровне дидактической эффективности разработанной технологии проектного обучения студентов по разделу «Строительное черчение» учебной дисциплины «Инженерная графика». Таким образом, разработанная и апробированная в ходе опытно-поисковой работы технология проектного обучения студентов по строительному черчению в рамках учебной дисциплины «Инженерная графика», связанная с выполнением проектов жилых зданий в рамках работы студенческих «Проектно-конструкторских бюро», позволяет эффективно формировать и развивать способности студентов, лежащие в основе общепрофессиональных и профессиональных компетенций, ориентированных на

восприятие, понимание, анализ и оценку современной технической информации в сфере строительного черчения, а также общекультурных компетенций, связанных с коммуникативными навыками и готовностью работать в команде, приемами логического мышления, навыками планирования деятельности, готовностью представлять результаты своей работы и нести за них ответственность.

Список литературы

1. Каргина Е.М. Метод педагогического проектирования: история и современность. Пенза: ПГУАС, 2014. 212 с.
2. Полат Е.С. Метод проектов: история и теория вопроса // Школьные технологии. 2006. № 6. С. 43–47.
3. Зеер Э.Ф., Уткина С.Н. Проективная дидактика: монография. Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2017. 131 с.
4. Корсунова В.А. Метод проектов в обучении // Вопросы педагогики. 2019. № 11-2. С. 126-130.
5. Медешова А.Б., Иксебаева Ж.С., Тлеккабылова Д.Ж. Проектное обучение как образовательная технология в формировании личностных результатов в процессе обучения студентов вуза // Вестник ЗКГУ. 2016. № 2. С. 102-108.
6. Мирошин Д.Г., Мичурова Н.Н., Штерензон В.А. Применение технологии проектного обучения в условиях профессионально ориентированного образовательного пространства // Стандарты и мониторинг в образовании. 2020. № 1. С. 3-11.
7. Ступницкая М.А. Что такое проект? М.: Первое сентября, 2010. 44 с.
8. Манухов В.Ф. Формирование компетенций в профессиональном образовании картографо-геоинформационного направления // Интеграция образования. 2014. № 3. С. 39-45.
9. Табачук Н.П. Проектное обучение студентов через подготовку социальных и образовательных стартапов // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 6. С. 70.
10. Томакова И.А., Томаков М.В. Проектная технология, как средство формирования компетенций в высшем техническом образовании // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Лингвистика и педагогика. 2020. № 4. С. 57-68.
11. Фатеева И.А. Метод проектов как приоритетная инновационная технология в образовании // Молодой ученый. 2013. № 1. С. 376-378.
12. Подковко Е.Н. Проектные технологии как средство реализации новых стандартов высшего образования // Глобальный научный потенциал. 2019. № 3. С. 92-95.