

// International Journal on Advances in Telecommunications. 2018. Vol. 1, № 1–2.
P. 87–100.

УДК [373.011.33:62]:[371.3:004]

Фаритов А. Т.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ
ФОРМИРОВАНИИ ИНЖЕНЕРНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ УЧАЩИХСЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ**

Анатолий Тависович Фаритов

аспирант

anatolij-faritov@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет

имени И. Н. Ульянова», г. Ульяновск

**THE USE OF COMPUTER TECHNOLOGIES IN THE FORMATION OF
ENGINEERING COMPETENCE OF STUDENTS OF GENERAL
EDUCATION INSTITUTIONS**

Anatolii Tavisovich Faritov

State Pedagogical University named after I. N. Ulyanov, Ulyanovsk

Аннотация. В статье рассматривается использование компьютерных технологий в образовательном процессе обучающихся средних классов. Необходимость применения программ по трёхмерному моделированию детерминирована возрастающим запросом современного общества на получение профессиональных инженерных кадров, а также с реализацией программ внеурочной деятельности для развития пространственного и творческого мышления учащихся. Применение трёхмерных программных продуктов позволяет создавать инженерные проекты, отвечающие современным требованиям. В статье рассматривается особенность применения трёхмерных программ при формировании инженерной компетенции во внеурочной деятельности

учащихся. Предлагается способ организации внеурочных занятий для детей подросткового возраста. В ходе проведённого нами исследования доказана эффективность компьютерных технологий в формировании инженерной компетенции обучающихся средних классов, обоснован выбор трёхмерных программных продуктов. Автором предоставлены практические рекомендации по применению технологии трёхмерного моделирования, которые могут быть полезны учителям, стремящимся привить инженерную культуру своим ученикам. Рекомендации получены на основании наблюдения за практической и экспериментально деятельностью школьников в лаборатории трёхмерного прототипирования. Делается вывод о целесообразности применения технологии трёхмерного моделирования в обучении школьников, выполнение комбинированного моделирования простых объектов позволяет достичь высокого уровня сформированности инженерной компетенции.

Abstract. *The article deals with the use of computer technologies in the educational process of secondary school students. The need to apply programs for three-dimensional modeling is determined by the growing demand of modern society for professional engineering personnel, as well as the implementation of extracurricular activities for the development of spatial and creative thinking of students. The use of three-dimensional software products allows you to create engineering projects that meet modern requirements. The article deals with the feature of the use of three-dimensional programs in the formation of engineering competence in extracurricular activities of students. A method of organizing extracurricular activities for adolescent children is proposed. In the course of our research, we proved the effectiveness of computer technologies in the formation of engineering competence of middle school students, justified the choice of three-dimensional software products. The author provides practical recommendations on the use of three-dimensional modeling technology, which can be useful for teachers who want to instill an engineering culture in their students. The recommendations are based on the observation of the practical and experimental activities of schoolchildren in the laboratory of three-dimensional prototyping. The conclusion is made about the feasibility*

of using the technology of three-dimensional modeling in the training of schoolchildren, the implementation of combined modeling of simple objects allows you to achieve a high level of formation of engineering competence.

Ключевые слова: инженерная компетенция, общеобразовательная школа, деятельностный подход, внеурочная деятельность, трёхмерное моделирование, проектная деятельность.

Keywords: engineering competence, general education school, activity approach, extracurricular activities, three-dimensional modeling, project activity.

Введение

В федеральном государственном стандарте основного общего образования второго поколения одним из требований к результатам усвоения образовательных программ является развитие ключевых компетенций, в частности инженерной, которая определяется нами как совокупность четырёх взаимосвязанных и неравномерно развивающихся компонентов: мотивационного, коммуникативно-деятельностного, когнитивного и рефлексивно-оценочного. Содержательное наполнение данных компонентов выражается в личностной мотивации овладение инженерными навыками, необходимыми в будущей профессиональной деятельности, умениями проектно-исследовательской деятельности, применение знаний для решения проектных задач. В рамках внеурочной деятельности учащиеся овладевают навыками инженерного дела, проявляют творческую активность, лидерские качества. В пятом классе школьники делают первые шаги в овладении компьютерных программ по трёхмерному моделированию, производя элементарные действия, разрабатывая простейшие модели. Ранняя профориентация и популяризации инженерных специальностей детерминирует не только расширение мировоззрения учащихся, но и выстраивание индивидуальной образовательной траектории для каждого школьника.

Связи с эти компетенстно-деятельный подход является наиболее актуальным. В трудах отечественных учёных исследован вопрос образовательных компетенций, в частности трудах А. И. Мищенко, В. А. Слостенина, Е. П. Киреевой, И. А. Зимней, М. И. Лукьяновой, А. В. Хуторского и др. К вопросу формирования инженерной компетенции у учащихся обращались И. С. Шмыговой, М. Е. Чекулевой, И. В. Ребро, Г. А. Рахманкулова, Д. А. Муштафина.

Одним из инструментов при формировании инженерной компетенции школьников на этапе основного среднего образования является использование во внеурочной деятельности технологии прототипирования, которая без компьютерных технологий не может существовать. Применение современных технологий обусловлено запросом будущих потенциальных работодателей, которые требуют от соискателей знания минимум двух программных продуктов для решения профессиональных задач. Основным результатом применения компьютерных технологий можно считать формирование инженерной компетенции, а также развитие общеучебных умений.

Целью статьи является раскрытие особенностей применения компьютерных технологий во внеурочной деятельности учащихся, как «нулевой» этап формирования инженерной компетенции школьников.

В качестве методов использованы: контент-анализ педагогической научной литературы, наблюдение, обобщение и структурирование собранной информации.

Результаты и обсуждение

В федеральном государственном стандарте основного общего образования определено направление образования на личностное развитие школьников: развитие навыков творческой деятельности, приобретение опыта самопознания, помощи учащимся в профессиональном самоопределении и выборе жизненного пути [1–2]. Таким образом, инженерное образование и его потенциал является стратегическим ресурсом развития общества. Использование во внеурочной деятельности учащихся компьютерных технологий способствует

формированию у них инженерной компетенции. Инженерная компетенция — это интегративная характеристика личности, содержащая мотивационный, коммуникативно-деятельностный, когнитивный и рефлексивно-оценочный компоненты и определяющая готовность к инженерной деятельности, направленной на самоорганизацию, социальной ответственности за решение поставленных задач [1–3].

Недостаточный уровень сформированности инженерной компетенции учащихся связан с недостаточной разработанности методического комплекса образовательного процесса и трудностями, связанными с переходом от традиционной парадигмы обучения к новой, отсутствием опыта применения информационных технологий.

Мы согласимся с мнением А.С. Чиганова и А.С. Грачева [1–1], которые считают, что поздно прививать инженерно-проектную культуру школьнику в старших классах, так как в выпускных классах доминирующая цель учащихся — это подготовка к выпускным и вступительным экзаменам. Психологические, социальные, физиологические и другие особенности подросткового возраста учащихся детерминируют целесообразность формирования инженерной компетенции необходимо начинать на этапе основного общего образования. Одним из главных потребностей подростков в этом возрасте становятся познавательная самореализация и эмоциональное удовлетворение от исследовательской деятельности, на каждом этапе взросления человеку свойственна та или иная степень готовности к социализации, то есть усвоению социальных, моральных и культурных норм и их воспроизведению [1–4].

Рассмотрим подробно такую форму компьютерных технологий как трёхмерное моделирование. В современном образовании работа с графикой является одним из наиболее популярных направлений во внеурочной деятельности школьников в рамках технологического образования. Возрастающая востребованность занятий связана как с интересом детей подросткового возраста к компьютерным играм, так и с пониманием родителей важности изуче-

ния детьми трёхмерной графики для овладения навыков, необходимых для будущей профессиональной деятельности. Изучение трёхмерного моделирования способствует формированию компетенций, проектных умений и развитию пространственного мышления [1–5].

Создание трёхмерных моделей позволяет детально рассмотреть и изучить свойства объекта, который в дальнейшем будет напечатан на трёхмерном принтере. Трёхмерное моделирование не требует больших ресурсных затрат и не вызывает сложности в обучении школьников, так как программы, применяемые в среднем образовании, отличаются простым и понятным интерфейсом, содержат множество встроенных готовых объектов, модификаторов, текстур. Всё это позволяет трёхмерной графике занять свою нишу во внеурочном обучении детей.

Трёхмерные программы, используемые профессиональными архитекторами, дизайнерами и проектировщиками, могут помочь создать модель здания, инженерного сооружения, сложного технического устройства. Такие программные комплексы содержат целый набор инструментов, позволяющий упростить разработку реального объекта: расчёт требуемых материалов и их стоимости, оптимизация конструктивных элементов, экономия времени и т. д. Для будущих инженеров трёхмерная графика может помочь в создании моделей от простого винта с шайбой до сложного механизма подвесной системы автомобиля. Трёхмерные модели способствуют лучшему восприятию и пониманию конструктивных особенностей устройства, принципа его работы, наглядное представление о свойствах объекта. Для изучения трёхмерной графики в общеобразовательном учреждении используется бесплатное программное обеспечение с большой функциональной базой такие как Blender 3D и Компас-3D.

Использование компьютерных технологий в образовательном процессе можно рассматривать как взаимообусловленность двух типов взаимодействия учителя и ученика. Первый тип характерен для традиционной парадигмы об-

разования, в которой активность школьников детерминирована внешним воздействием преподавателя: учитель выдаёт учащимся методички с инструкциями по выполнению, учащиеся следуют каждому шагу описанных в ней, далее задание проверяется и выдаётся следующее и т. д. Второй тип направлен на самостоятельную организацию школьниками учебного процесса, роль учителя сводится в проектирование и создание обучающей среды, наблюдению и необходимой корректировке. Оценка и проверка результатов проводится самими учащимися, с обязательной рефлексией.

Практически всегда учащиеся испытывают сложности с пониманием материала и совершают ошибки, которые при отсутствии поддержки учителя может привести к потере интереса к изучению трёхмерного моделирования и стать непреодолимым препятствием в дальнейшем формировании инженерной компетенции. В связи с этим появляется необходимость в ранжировании уровней сложности ученических проектов.

На первом уровне проекты отличаются элементарными заданиями, такими как создать трёхмерную модель на основе простых геометрических тел — плоские, объёмные или структурные, используя комбинаторные операции. Такие проекты необходимы не только для развития пространственного мышления, но и усвоения навыков интерпретирования трёхмерных объектов в среду. Обучающиеся должны провести ряд рассуждений: разбить средовой объект на ряд плоскостных модулей, построить множества рельефных объектов и интерпретировать их в объектную среду.

Второй уровень проекта представляет собой усложнение первого и переход от плоскостных фигур к объёмным. Учащиеся выбирают объёмную фигуру из программных примитивов (шар, конус, цилиндр и т. п.). С помощью команд «копирование», «масштабирование», «зеркальное отображение» и «булевых операций» школьники создают модели зданий и сооружений, применяя фантазию и творческий подход. Примерами могут быть: оперный театр, филармония, летний фонтан и т. д. Все размеры и эскизные наброски выпол-

няются детьми самостоятельно. Усложнение моделируемых объектов происходит постепенно, путём добавления дополнительных модулей в композиционное решение [1–6].

Таким образом, проекты, выполненные в программах трёхмерного моделирования с использованием комбинаторных объектов, позволяют школьникам понять и усвоить начальные навыки формообразование, научиться реализовывать свои творческие идеи.

Выводы

Использование трёхмерных программных комплексов во внеурочной деятельности учащихся может повысить качество образовательного процесса. Трёхмерное моделирование позволяет эффективно вовлечь учащихся в осознанную проектную деятельность, способствует формированию инженерной компетенции и грамотному профессиональному самоопределению. Трёхмерное моделирование, применяемое школьниками в процессе разработки прототипов объектов или технических устройств, определяет лучшее усвоение теоретических знаний, проектных умений, коммуникативных навыков и социальной практики. На данный момент существует необходимость включения технологий трёхмерного моделирования в общие дидактические системы обучения и поддержки учащихся в решении инженерных проблемных задач как части технологии прототипирования — одного из педагогических условий формирования инженерной компетенции обучающихся среднего звена общего образования.

Список литературы:

1. *Чиганов, А. С.* Начала инженерного образования в школе / А. С. Чиганов, А. С. Грачев. Текст: непосредственный // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. 2015. № 2 (32). С. 30–35.
2. *Муштавинская, И. В.* Технология развития критического мышления на уроке и в системе подготовки учителя / И. В. Муштавинская. Санкт-Петербург: КАРО, 2009. 144 с. Текст: непосредственный.

3. Морамзина, Л. А. Формирование элементов инженерной компетенции школьников в процессе реализации дополнительных образовательных программ по инженерной графике / Л. А. Морамзина, Н. П. Безрукова. Текст: непосредственный // Развитие детского технического творчества: методический сборник. Красноярск, 2013. С. 4–16.

4. Абраменкова, В. В. Социальная психология детства / В. В. Абраменкова. Москва: ПЕР СЭ, 2018. 431 с. Текст: непосредственный.

5. Makhlay, D. O. The Development of Visual Thinking in Learning Computer 3D Modeling / D. O. Makhlay, V. A. Lokalov, I. V. Limov // Journal of International Scientific Publication: Educational Alternatives. 2014. Vol. 12. P. 72–80.

6. Легеза, Ю. А. История комбинаторики в формообразовании / Ю. А. Легеза, Н. В. Самолюк. Текст: непосредственный // Наука. Культура. Искусство: актуальные проблемы теории и практики: сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции, Белгород, 25–26 февраля 2016. г.: в 4 томах / Белгород. гос. ин-т искусств и культуры. Белгород, 2016. Т. 1. С. 110–113.