ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ: ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

Рустамова Мухлиса Мухтаралиевна
rustamovam4500@gmail.com
Ферганский государственный технический университет
Рахимов Собиржон Шерзод угли
Ферганский государственный технический университет

Анотация. *В статье рассматриваются современные возможности использования компьютерной графики в цифровой образовательной среде и её роль в формировании профессиональных компетенций будущих специалистов. Обосновывается, что компьютерная графика в современных условиях выступает не только инструментом создания графических изображений, но и эффективным средством визуализации, пространственного анализа, цифрового моделирования и представления результатов учебной и научно-исследовательской деятельности. Особое внимание уделяется применению технологий 2D- и 3D-моделирования при изучении инженерной графики, начертательной геометрии, архитектуры и строительных дисциплин. Рассматриваются возможности интерактивных моделей, виртуальных лабораторий, цифровых образовательных ресурсов и графической визуализации в повышении наглядности и практической направленности обучения. Определены основные педагогические условия эффективного использования компьютерной графики: интеграция графических программ с содержанием профильных дисциплин, развитие цифровой компетентности преподавателей и студентов, выполнение практико-ориентированных заданий и создание современных электронных образовательных ресурсов. Сделан вывод о том, что системное применение компьютерной графики способствует развитию пространственного мышления, самостоятельности, творческого подхода и практических навыков студентов.*

Ключевые слова: *компьютерная графика, цифровое образование, цифровые технологии, 2D-моделирование, 3D-моделирование, визуализация, инженерная графика, виртуальная лаборатория, пространственное мышление, профессиональные компетенции.*

Annotatsiya. *Maqolada raqamli ta'lim muhitida kompyuter grafikasidan foydalanishning zamonaviy imkoniyatlari hamda uning bo'lajak mutaxassislarning kasbiy kompetensiyalarini shakllantirishdagi o'rni yoritilgan. Kompyuter grafikasi nafaqat grafik tasvirlarni yaratish vositasi, balki vizualizatsiya, fazoviy tahlil, raqamli modellashtirish va o'quv hamda ilmiy-tadqiqot natijalarini taqdim etishning samarali vositasi sifatida qaraladi. Ayniqsa, chizma geometriya, muhandislik grafikasi, arxitektura va qurilish fanlarini o'qitishda 2D va 3D modellashtirish texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatlari tahlil qilinadi. Interaktiv modellar, virtual laboratoriyalar, raqamli ta'lim resurslari va grafik vizualizatsiyaning ta'lim samaradorligini oshirishdagi ahamiyati ochib beriladi. Kompyuter grafikasidan samarali foydalanishning asosiy pedagogik shartlari sifatida grafik dasturlarni mutaxassislik fanlari bilan integratsiyalash, o'qituvchi va talabalarning raqamli kompetensiyasini rivojlantirish, amaliy yo'naltirilgan topshiriqlardan foydalanish hamda zamonaviy elektron ta'lim resurslarini yaratish taklif etiladi. Kompyuter grafikasidan tizimli foydalanish talabalarning fazoviy tafakkuri, mustaqil ishlashi, ijodiy yondashuvi va amaliy ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qilishi asoslab beriladi.*

Kalit so'zlar: *kompyuter grafikasi, raqamli ta'lim, raqamli texnologiyalar, 2D modellashtirish, 3D modellashtirish, vizualizatsiya, muhandislik grafikasi, virtual laboratoriya, fazoviy tafakkur, kasbiy kompetensiyalar.*

Abstract.*The article examines modern opportunities for using computer graphics in a digital educational environment and its role in developing the professional competencies of future specialists. Computer graphics is considered not only as a tool for creating graphical images, but also as an effective means of visualization, spatial analysis, digital modeling, and presentation of educational and research results. Particular attention is paid to the use of 2D and 3D modeling technologies in teaching descriptive geometry, engineering graphics, architecture, and construction-related disciplines. The article discusses the educational potential of interactive models, virtual laboratories, digital learning resources, and graphical visualization for increasing the clarity and practical orientation of learning. The main pedagogical conditions for the effective use of computer graphics are identified, including the integration of*

graphic software with specialized disciplines, development of digital competencies among teachers and students, implementation of practice-oriented tasks, and creation of modern electronic educational resources. The study concludes that systematic use of computer graphics contributes to the development of students' spatial thinking, independence, creativity, and practical skills.

Keywords: *computer graphics, digital education, digital technologies, 2D modeling, 3D modeling, visualization, engineering graphics, virtual laboratory, spatial thinking, professional competencies.*

Введение. Современный этап развития образования характеризуется активным внедрением цифровых технологий в учебный процесс. Электронные образовательные ресурсы, интерактивные платформы, мультимедийные средства, виртуальные лаборатории и технологии компьютерного моделирования постепенно становятся важными компонентами профессиональной подготовки студентов. В этих условиях особое значение приобретает компьютерная графика, поскольку она позволяет объединить теоретическое содержание дисциплины с его визуальным и практическим представлением.[1]

Компьютерная графика предоставляет широкие возможности для создания двух- и трёхмерных изображений, моделирования объектов, анализа их геометрических характеристик и визуального представления результатов. Особенно востребованы данные возможности при подготовке специалистов инженерного, архитектурного и строительного профиля.[2]

Для современного специалиста недостаточно обладать только теоретическими знаниями. Он должен уметь применять их при решении практических задач, работать с цифровыми инструментами, анализировать пространственные объекты и представлять результаты своей деятельности в графической форме. Поэтому использование компьютерной графики в образовательном процессе может рассматриваться как один из инструментов формирования профессиональных и цифровых компетенций студентов. Актуальность исследования обусловлена необходимостью совершенствования методов преподавания графических дисциплин с учётом современных требований цифровой образовательной среды.

Одним из основных преимуществ компьютерной графики является повышение наглядности учебного материала. Сложные геометрические объекты, технические детали, конструкции зданий и элементы механизмов

могут быть представлены в цифровом виде, что позволяет студентам рассматривать их с различных ракурсов и анализировать отдельные элементы.

При изучении инженерной графики и начертательной геометрии применение графических программ позволяет перейти от исключительно традиционного выполнения чертежей к сочетанию ручных и цифровых методов. Студент получает возможность создавать чертеж, изменять его отдельные элементы, проверять взаимное расположение объектов и анализировать результат.[2]

2D-моделирование используется для создания чертежей, схем, планов, технической документации и других графических материалов. В свою очередь, 3D-моделирование позволяет представить объект в пространственной форме, определить его геометрические характеристики и более наглядно изучить конструктивное решение.

Особое место в современной инженерной подготовке занимает трёхмерное моделирование. В отличие от традиционного плоского изображения, 3D-модель позволяет рассматривать объект как пространственную систему, анализировать его форму, взаимное расположение элементов и конструктивные особенности. В архитектурно-строительном образовании 3D-моделирование может использоваться при разработке цифровых моделей зданий и сооружений, изучении конструктивных элементов и подготовке проектной документации. В инженерном образовании оно применяется для моделирования деталей, механизмов и различных технических объектов.[3]

Важным преимуществом цифрового моделирования является возможность многократного изменения модели без необходимости полного повторения работы. Студент может экспериментировать с геометрическими параметрами, сравнивать различные варианты и анализировать полученные результаты. Такой подход способствует развитию проектного мышления и формированию навыков, необходимых для дальнейшей профессиональной деятельности.[4]

Одним из перспективных направлений цифровизации образования является использование виртуальных лабораторий. Виртуальная лаборатория позволяет моделировать определённые процессы и ситуации в цифровой среде, предоставляя студенту возможность неоднократно выполнять учебные действия и наблюдать за результатами. Применение виртуальных моделей особенно полезно в тех случаях, когда проведение

реального эксперимента требует значительных материальных ресурсов или связано с определёнными организационными ограничениями. Интерактивные графические модели также повышают активность студентов. В процессе работы с моделью обучающийся может изменять параметры объекта, рассматривать его с различных сторон, выделять отдельные элементы и анализировать изменения результата. В результате обучение приобретает более практический и исследовательский характер. Компьютерная графика имеет значение не только в учебном процессе, но и в научно-исследовательской деятельности. Современные исследования часто связаны с большими массивами данных, результаты которых необходимо представить в понятной и наглядной форме.

Графики, диаграммы, схемы, цифровые модели и другие способы визуализации позволяют выявлять взаимосвязи между показателями и облегчать интерпретацию результатов исследования.[4]

В инженерных исследованиях компьютерное моделирование может применяться для анализа поведения конструкций и отдельных технических объектов. В архитектуре цифровые модели позволяют представить пространственную организацию зданий и сооружений. При проведении статистических исследований графическое представление данных способствует более наглядному сравнению показателей.

Кроме того, качественная визуализация результатов может использоваться при подготовке научных статей, докладов, презентаций и отчётов. Несмотря на широкие возможности цифровых графических технологий, их внедрение в образовательный процесс сопровождается определёнными трудностями. Одной из проблем является необходимость формирования соответствующей цифровой компетентности преподавателей и студентов. Освоение современных графических программ требует времени, практики и методической поддержки. Другим фактором является материально-техническое обеспечение образовательного процесса. Эффективное использование современных графических технологий может требовать производительных компьютеров, специализированного программного обеспечения и дополнительного оборудования.[2]

Следует учитывать и методический аспект. Простое использование компьютерной программы само по себе не гарантирует повышения качества обучения. Графические технологии должны быть связаны с содержанием дисциплины, учебными целями и практическими задачами.

Поэтому при внедрении компьютерной графики необходимо сочетать технологические, педагогические и методические компоненты.

Для повышения эффективности использования компьютерной графики в образовательном процессе целесообразно развивать следующие направления:

1. Интеграция графических программ с профильными дисциплинами.
Использование цифровых инструментов при изучении начертательной геометрии, инженерной графики, архитектуры, строительства и других дисциплин.

2.Развитие 3D-моделирования. Включение в учебный процесс практических заданий по созданию цифровых моделей реальных объектов.

3.Создание интерактивных образовательных материалов. Разработка цифровых моделей, анимаций, интерактивных схем и электронных учебных материалов.

4.Развитие цифровой компетентности преподавателей. Организация семинаров, практических занятий и курсов повышения квалификации по современным графическим технологиям.

5. Формирование электронных образовательных ресурсов на узбекском языке. Создание видеоматериалов, интерактивных заданий, 3D-моделей и электронных учебных пособий, ориентированных на потребности студентов.

6. Использование визуализации в научных исследованиях. Расширение применения графиков, диаграмм, цифровых моделей и других средств визуального анализа при проведении научных исследований.

Заключение. Компьютерная графика становится одним из значимых инструментов современной цифровой образовательной среды. Её применение позволяет повысить наглядность учебного материала, объединить теоретическую подготовку с практической деятельностью и создать условия для развития пространственного и визуального мышления студентов.

Использование 2D- и 3D-моделирования, интерактивных моделей и виртуальных лабораторий расширяет возможности преподавания инженерной графики, начертательной геометрии, архитектуры и строительных дисциплин. Одновременно графические технологии могут эффективно применяться при проведении научных исследований, анализе данных и представлении результатов. При этом эффективность цифровых

технологий зависит не только от наличия программного обеспечения и технических средств. Необходимы методически обоснованное включение компьютерной графики в содержание дисциплин, повышение цифровой компетентности преподавателей, разработка качественных электронных ресурсов и организация практико-ориентированного обучения.[1]

Таким образом, системное использование компьютерной графики может рассматриваться как важное направление совершенствования современной профессиональной подготовки. Оно создаёт дополнительные условия для формирования у студентов цифровых, пространственных, проектных и практических компетенций, востребованных в инженерной и архитектурно-строительной деятельности.

Использованная литература

1. Мадаминов Ж. З. Совершенствование методики развития проектных компетенций будущих инженеров средствами компьютерной графики. — 2022.
2. Мадаминов Ж. З. Роль науки «Инженерная и компьютерная графика» в формировании инженерно-проектных компетенций. — 2022.
3. Нормативно-правовые документы Республики Узбекистан в области развития цифровых технологий и системы образования.
4. Махкамов Б. Информационные технологии и графические программы. — Ташкент: Олий таълим, 2021.