

тельные среды. Студенты могут погружаться в виртуальные лаборатории, исследовать трехмерные модели или даже участвовать в виртуальных экскурсиях. Это помогает им получить более глубокое понимание пройденного материала и усвоить знания на практике.

Таким образом, внедрение аддитивных технологий и технологий искусственного интеллекта в образовательный процесс открывает новые горизонты для обучения, обеспечивая студентам ценные знания и навыки для адаптации и успешной карьеры в современном информационном обществе. Объединение сил образовательных учреждений, индустрии и правительственных организаций поможет сформировать эффективные стратегии внедрения этих технологий, обеспечив сбалансированное развитие и реализацию их потенциала в обучении и подготовке специалистов для будущего.

### Список литературы

1. **Курцова, А. Ю.** Внедрение технологий искусственного интеллекта и заочного обучения в образовательный процесс / А. Ю. Курцова // Вестник Челябинского государственного университета. – Том 18. – №7. – 2018. – С. 64–69.
2. **Косов, М. А.** Инновационные технологии в образовательном процессе: внедрение аддитивных технологий и 3D-сканирования / М. А. Косов, Д. В. Хлыстун // Вестник Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – Том 15. – №1. – 2018. – С. 83–91.
3. **Рукавишников, А. А.** Компьютерная графика как технология современного проектирования и дизайна / А. А. Рукавишников, М. А. Прец // Современные цифровые технологии: проблемы, решения, перспективы : матер. национальной (с международным участием) науч.-практ. конф. (Казань, 19–20 мая 2022 г.) / под общ. ред. ректора КГЭУ Э. Ю. Абдуллазянова. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2022. – С. 223–226.
4. **Жуков, А. Е.** Потенциал применения аддитивных технологий в современном образовании / А. Е. Жуков, А. А. Бессалов // Образование и наука. – Том 20. – №2. – 2018. – С. 64–69.
5. **Игнатов, В. В.** Внедрение технологий искусственного интеллекта в образовательный процесс / В. В. Игнатов, С. А. Кондратьев // Информационные технологии в образовании. – Том 33. – №5. – 2017. – С. 94–105.

УДК 37.091.33-028.31:744

## **СОЗДАНИЕ НА ОСНОВЕ ЭУМК СОВРЕМЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ПРЕПОДАВАНИЯ СТУДЕНТАМ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

**А. А. Гарабажиу**, канд. техн. наук, доцент,  
**Г. И. Касперов**, канд. техн. наук, доцент,  
**А. Л. Калтыгин**, канд. техн. наук, доцент

*Белорусский государственный технологический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: графические дисциплины, эффективность преподавания, электронный учебно-методический комплекс, современная образовательная среда.

Аннотация. Представлен опыт создания на основе ЭУМК современной образовательной среды для повышения эффективности процесса преподавания студентам графических дисциплин.

В настоящее время одним из основных направлений в области совершенствования образовательных технологий является информатизация образования и внедрение новых информационно-коммуникативных технологий (ИКТ) в образовательный процесс. Обучение студентов в высших учебных заведениях с использованием современных цифровых устройств и сетевых ресурсов помогает решить задачу подготовки высококвалифицированных специалистов, владеющих передовыми навыками работы в информационной среде.

Несмотря на большое разнообразие современных образовательных технологий, их произвольный, не обдуманный выбор не позволяет, к сожалению, существенно повысить эффективность формирования профессиональных компетенций у будущих специалистов. Поэтому в настоящее время, в условиях реализации системного подхода в сфере образования, очень остро стоит вопрос необходимости формирования такого учебно-методического продукта, который наиболее полно отражал бы взаимосвязь между компетенциями студентов и учебной дисциплиной, при изучении которой у будущих специалистов будут формироваться эти компетенции.

На кафедре «Инженерная графика» Белорусского государственного технологического университета (БГТУ) уже не один год проводятся исследования по совершенствованию образовательного процесса в рамках графических дисциплин, преподаваемым в учреждениях химико-технологического профиля с использованием дистанционных информационных технологий. При осуществлении данного направления деятельности профессорско-преподавательским составом кафедры был разработан электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) по учебной дисциплине «Инженерная и машинная графика». Данный комплекс позволяет усовершенствовать уже сформировавшиеся на кафедре методики подачи и изучения учебного материала, а также применить новый подход к построению образовательного процесса, который состоит из:

- методического и информационного обеспечения;
- образовательной среды;
- образовательных технологий;
- научно-исследовательской работы студентов.

В ЭУМК, в соответствии с принятой концепцией, студентам предлагается образовательная информационно-коммуникативная среда, которая позволяет не просто изучить учебный материал, приведенный в конспекте лекций, но и воспользоваться более широким обучающим гиперпространством (мультимедийным, информационным), состоящим из следующих блоков:

- организационного;
- информационного;
- дидактического;
- контрольно-измерительного;
- управления образовательной траекторией.

Каждый компонент данного обучающего пространства содержит необходимый учебно-методический материал, обеспечивающий полноту образовательной траектории.

*Организационный блок* включает в себя:

– учебную программу по графической дисциплине, в которой приведены темы учебного материала и входящие в них разделы, а также указаны контрольные сроки их изучения;

– перечень индивидуальных графических заданий и контрольных работ, которые помогают студентам лучше сориентироваться в изучаемом материале и при необходимости обратиться к преподавателю за консультацией;

– график выполнения отчетных графических материалов, который определяет сроки прохождения тестовых заданий, сдачи рабочих тетрадей и индивидуальных графических работ по каждой теме, а также сроки получения промежуточных оценок по дисциплине.

Организационный блок обеспечивает последовательность построения образовательного процесса, планирование и передачу отчетных графических материалов, своевременность прохождения программы обучения и выполнения контрольных работ при использовании электронных ресурсов.

*Информационный блок* включает в себя материалы, состоящие из основной и вспомогательной литературы по изучаемой дисциплине (ссылки на учебно-методическую литературу, справочники, ГОСТы, ЕСКД, СПДС и др.).

*Дидактический блок* содержит структурированный учебный материал с электронными учебными пособиями, разделы с тематическими заданиями для индивидуальных графических работ и тестовые задания. Блок включает в себя также мультимедийные материалы, состоящие из базовых элементов, представленных интерактивными слайдами в виде презентаций и видеолекций. Эти материалы позволяют подключить наглядную учебную информацию, использовать образный канал на основе иллюстраций и анимации, способствуя тем самым активизации познавательной деятельности у студентов.

Навигация, встроенная в обучающую программу в виде гиперссылок, позволяет управлять учебными действиями на основе разработанного педагогического сценария. При этом студенты могут выбирать индивидуальную образовательную траекторию в зависимости от поставленных учебных целей, получать справки об используемых терминах, значении формулировок и обозначений, используемых на комплексных чертежах.

В состав *блока формирования компетенций* включены интерактивные тренировочные контрольно-тестовые задания (вопросы) открытого и закрытого типов, пакеты типовых расчетно-графических задач с алгоритмами решений, теоретические вопросы по основным положениям изучаемой дисциплины в рамках учебного семестра. Данный блок содержит всю необходимую учебную информацию для формирования у студентов графоаналитических компетенций.

*Контролирующий блок* представлен учебными контрольно-измерительными материалами, предназначенными для оценивания уровня подготовки студентов и получения промежуточных аттестационных оценок. Следует отметить, что в данном блоке студентам предоставляются индивидуальные

графические задания, которые они выполняют самостоятельно, без встроенных электронных подсказок, а контроль осуществляется преподавателем. Задания повышенной сложности студентам предлагаются в блоке формирования компетенций. Здесь при возникновении затруднений они могут вызвать дополнительные пояснения и обратиться за помощью к преподавателю.

В рамках каждого модуля ЭУМК учебная работа строится в следующей последовательности:

1. Ознакомление с учебными целями раздела.
2. Ознакомление со структурой и содержанием раздела.
3. Ознакомление с общим планом изучения раздела.
4. Выбор источников для обучения и выполнения индивидуальных графических заданий.
5. Проведение текущего контроля (прохождение тестов, выполнение индивидуальных графических работ).
6. Оценка результатов проверки и усвоения содержания раздела.

В структурной модели интерактивного ЭУМК особое место занимает *блок управления*. Дело в том, что, в отличие от УМК на бумажных носителях, ЭУМК обладает значительным преимуществом – обратной связью, что повышает его эффективность в образовательном процессе.

Встроенный в ЭУМК набор инструментальных средств для управления образовательным процессом позволяет студентам не просто осваивать учебный материал, выполнять графические задания, но и вносить свои корректировки в учебную среду. Это повышает их значимость, студенты становятся активными участниками образовательного процесса, формируя у них тем самым внутреннюю мотивацию к изучению учебной дисциплины.

В процессе преподавания графических дисциплин важно добиться от студентов не только усвоения теоретической составляющей курса, но и приобретения ими устойчивых чертежно-графических навыков. С этой целью при изучении разделов графических дисциплин используется совмещение электронных учебно-методических ресурсов и традиционных технологий преподавания дисциплины. Более подробно об эффективности использования в учебном процессе традиционных и информационно-коммуникационных образовательных технологий изложено в работах авторов [1, 2].

Разработанный электронный учебно-методический комплекс предназначен для использования студентами БГТУ очной, заочной и дистанционной форм обучения, а также для самостоятельного изучения учебного материала слушателями курсов послевузовской подготовки.

Внедрение в образовательный процесс разработанного ЭУМК, способствует более глубокому усвоению студентами теоретических знаний и получению устойчивых практических умений и навыков, независимо от уровня их начальной подготовки, а также обеспечивает повышение эффективности образования на кафедре.

## Список литературы

1. **Гарабажиу, А. А.** Совместное применение традиционных и информационно-коммуникационных образовательных технологий в процессе преподавания студентам курса начертательной геометрии / А. А. Гарабажиу, Г. И. Касперов, А. Л. Калтыгин, В. И. Гиль // Инновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы : сборник трудов международной научно-практической конференции, Брест, Новосибирск, 19 апреля 2023 г. / отв. ред. К.А. Вольхин. – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2023. – С. 38–42.
2. **Гарабажиу, А. А.** Организация процесса изучения графических дисциплин при сочетании традиционных технологий и дистанционного обучения / А. А. Гарабажиу, В. И. Гиль, В. С. Исаченков, С. В. Ращупкин // Проблемы и основные направления развития высшего технического образования: материалы XXV-й научно-методической конференции, Минск, 16–17 марта 2023 г. / отв. за выпуск А.К. Болвако. – Минск: БГТУ, 2023. – С. 93–95.

УДК 621.391

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИБЛИОТЕК СИСТЕМЫ КОМПАС-ГРАФИК ПРИ СОЗДАНИИ УЧЕБНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ РЕЗЬБОВОГО СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ СТАНДАРТНЫМИ КРЕПЕЖНЫМИ ИЗДЕЛИЯМИ

**А. А. Гарабажиу**<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доцент,  
**Д. В. Клоков**<sup>2</sup>, канд. техн. наук, доцент,  
**А. В. Жук**<sup>1</sup>, студентка

<sup>1</sup> *Белорусский государственный технологический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

<sup>2</sup> *Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: КОМПАС-ГРАФИК, чертеж сборочной единицы, стандартные крепежные изделия, Прикладная библиотека КОМПАС, Конструкторская библиотека, библиотека «Стандартные изделия».

Аннотация. Приведен аналитический обзор основных библиотек системы КОМПАС-ГРАФИК, предназначенных для создания учебных чертежей резьбового соединения деталей стандартными крепежными изделиями.

В современном машиностроении широкое распространение получили соединения деталей стандартными крепежными изделиями, предназначенными для разъемных неподвижных соединений. Для выполнения разъемных соединений деталей применяются стандартные крепежные изделия: болты, винты, шпильки, гайки, шайбы и шплинты.

В настоящее время на кафедре «Инженерная графика» Белорусского государственного технологического университета (БГТУ) и на кафедре «Инженерная графика машиностроительного профиля» Белорусского национального технического университета (БНТУ) в рамках дисциплины «Инженерная графика» на этапе освоения машиностроительного черчения будущие инженеры занимаются разработкой учебных чертежей резьбового соединения деталей стандартными крепежными изделиями.