
УДК 004.896

РЕАЛИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЦИФРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА В ДИСЦИПЛИНЕ КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

*А.В. Морозов, доктор технических наук
А.Е. Абрамов, старший преподаватель
Н.И. Шамуков, старший преподаватель
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ
e-mail: material-dep@ugsha.ru*

Ключевые слова: *цифровая экономика, цифровые фабрики, цифровое производство, средства численного моделирования, 3D визуализация, ФГОС, компьютерное проектирование, инфраструктура цифровой экономики.*

В статье рассматривается совместное применение инструментария цифровой инфраструктуры фабрик будущего в учебном процессе дисциплины «Компьютерное проектирование», которое позволит создавать интегрированные системы для профессиональной деятельности и дальнейших научных исследований.

В настоящее время всё чаще используются термины цифровая экономика, цифровые фабрики и цифровое производство. Интеграция этих категорий в учебный процесс в рамках конкретного ВУЗа происходит крайне медленно и тяжело, так как сказывается влияние различных факторов: во-первых, некомпетентность ведущих специалистов, на уровне ведущих подразделений ВУЗа; во-вторых, нехватка специалистов IT инжиниринга, таких как, программистов, WEB дизайнеров, сетевых администраторов и других; в-третьих, нехватка финансовых ресурсов на создание и эксплуатацию IT систем, например, корпоративного сайта, социальной сети учреждения, электронных средств обучения и других объектов IT сферы ВУЗа.

Рассмотрим основные категории и их применимость к компетенциям выпускника бакалавриата. Цифровая (электронная) экономика – это экономическая деятельность, основанная на цифровых технологиях, связанная с электронным бизнесом и электронной коммерцией, а также производимых и сбываемых ими электронными товарами и услугами [2]. Главной составляющей цифровой экономики является цифровое

производство – это способ предоставления инженерным кадрам компании средств для планирования, разработки, численного моделирования и передачи технологических процессов, реализованных в виде комплекта электронной и цифровой документации для поддержки конструкторско-технологической подготовки производства и эксплуатации [1].

Категория цифровое производство представляет собой комплексно-интегрированную систему, включающую программные средства численного моделирования, 3D визуализации, анализа и совместной работы, предназначенных для одновременной разработки изделий и технологических процессов их изготовления, а также эксплуатационных процессов. Эти средства позволяют создавать цифровые модели изделий и виртуальных предприятий для оптимизации различных технологических процессов до того, как финансовые средства будут вложены в реальное производство.

Такое проектирование производится в специальных средах, например, ЛОЦМАН (компания АСКОН), Microsoft Project и другие PLM системы, обеспечивающие создание подробных цифровой документации и управляющих программ для автоматизированного оборудования, а также оценку общей производительности и численное моделирование материальных потоков. Все эти процессы могут выполняться параллельно, что сокращает сроки запуска производства, повышает качество и снижает себестоимость, а также эти средства имеют функции мониторинга.

Концепция цифровой экономики РФ была разработана агентством национальных технологических инициатив. Концепция (рис.1) предусматривает интегрированный подход ко всем сферам экономики. Одной из таких сфер является образование, представленное в виде центров компетенций, инжиниринговых центров ВУЗов и программ прикладной магистратуры, ФГОС и профессиональных стандартов.

При реализации ФГОС по направлению 35.03.06 Агроинженерия (бакалавриат) для программ «Технические системы в агробизнесе» и «Технический сервис в агробизнесе» предусмотрена дисциплина «Компьютерное проектирование» (КП), которая включает 2 зачетные единицы или 72 часа. Целью дисциплины является воспитание достаточно высокой культуры оформления специальной документации в профессиональной деятельности, привитие навыков оформления специальной технической документации в системе автоматизированного проектирования (САПР) и получение навыков разработки цифровых моделей изделия.

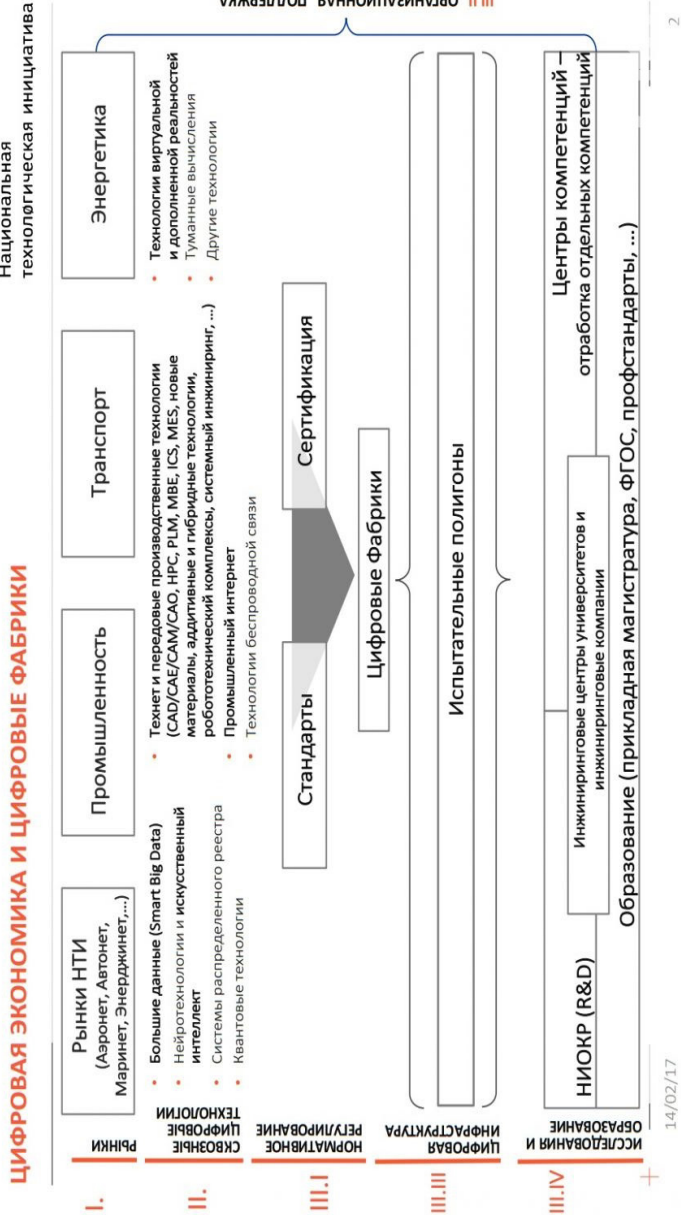


Рисунок 1 – Концепция цифровой экономики в РФ

Цель реализуется компетенциями ОПК-2 (Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности), ОПК-4 (Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности) и ПК-7 (Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности) и ПК-7.

Данная дисциплина (см рис.1) интегрируется с рынками научно-технической информации через сквозные цифровые технологии, технические нормы и цифровой инфраструктурой, а также формирует обширные междисциплинарные связи.

КП содержит четыре дидактические единицы, освоив которые студент формирует выше названные компетенции, посещая лекционные и выполняя лабораторные работы.

Лекционные занятия проводятся согласно стратегии национальной технологической инициативы, а именно концепции рынка ТЕХНЕТ [1], являющейся кросс-рыночным и кросс-отраслевым направлением, обеспечивающим технологическую поддержку развития рынков НТИ и высокотехнологичных отраслей промышленности за счет формирования цифровых (умных) виртуальных фабрик будущего. На рисунке 2 представлена структура рынка ТЕХНЕТ.

ТЕХНЕТ посвящен развитию и применению одного из самых важных классов «сквозных технологий» – передовых производственных технологий. К этим технологиям относятся: цифровое проектирование и моделирование; производства новых материалов; аддитивные технологии; CNC-технологии и гибридные технологии; промышленная сенсорика; технологии робототехники, прежде всего промышленные роботы; информационные системы управления предприятием и процессами; Big Data – генерация, сбор, хранение, управление, обработка и передача больших данных; индустриальный (промышленный) интернет.

Эти технологии в дальнейшем позволят студентам решать поставленные задачи в рамках участия в грантах, научных мероприятиях и конкурсах, а также при выполнении ВКР.

Лабораторные работы выполняются в САПР КОМПАС-3D, SolidWorks и NanoCad, где происходит ознакомление с его функционалом, изучение методик и приёмов разработки цифровых моделей изделий.

Тематика и методика выполнения лабораторных работ коррелирует с концепцией цифровой экономики, цифровых фабрик и цифро-

ЛОГИКА ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

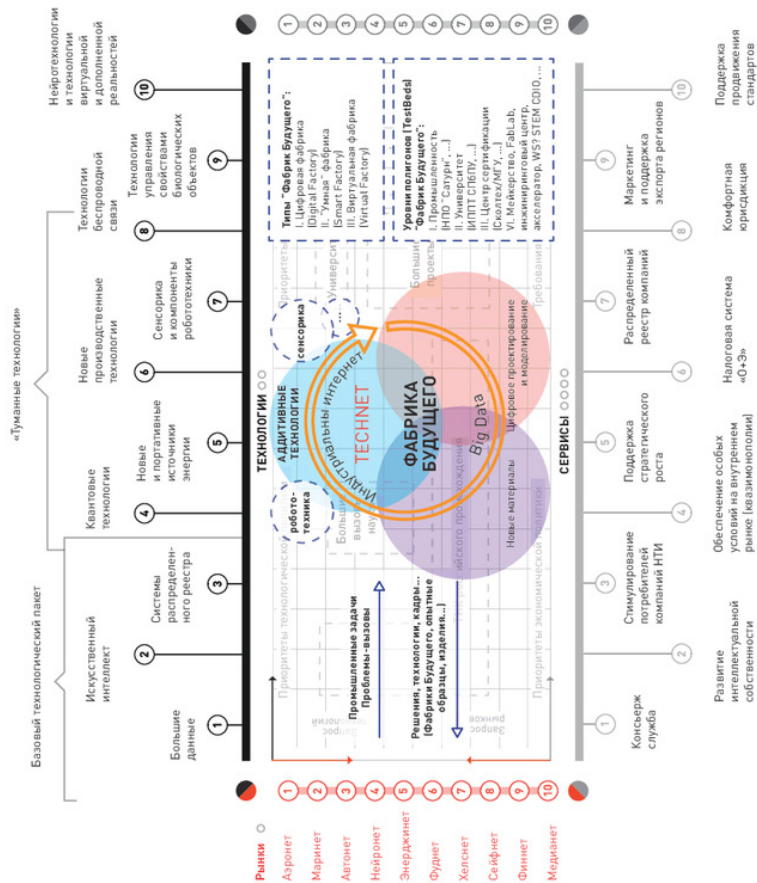
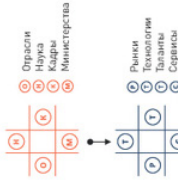


Рисунок 2 – Структура рынка ТЕХNET

вого производства, утвержденной «Агентством стратегических инициатив» и проектом «Национальная технологическая инициатива (НТИ)».

Примером такой работы является, проект «Цифровая модель изделия», разработанный в САД системе КОМПАС-3D [3] студентом заочного обучения Юнусовым Р.И., и приведена на рисунке 3.

Для выполнения работ и консультаций используется аудитория №403 «Компьютерная графика и САПР», которая располагает, следующую

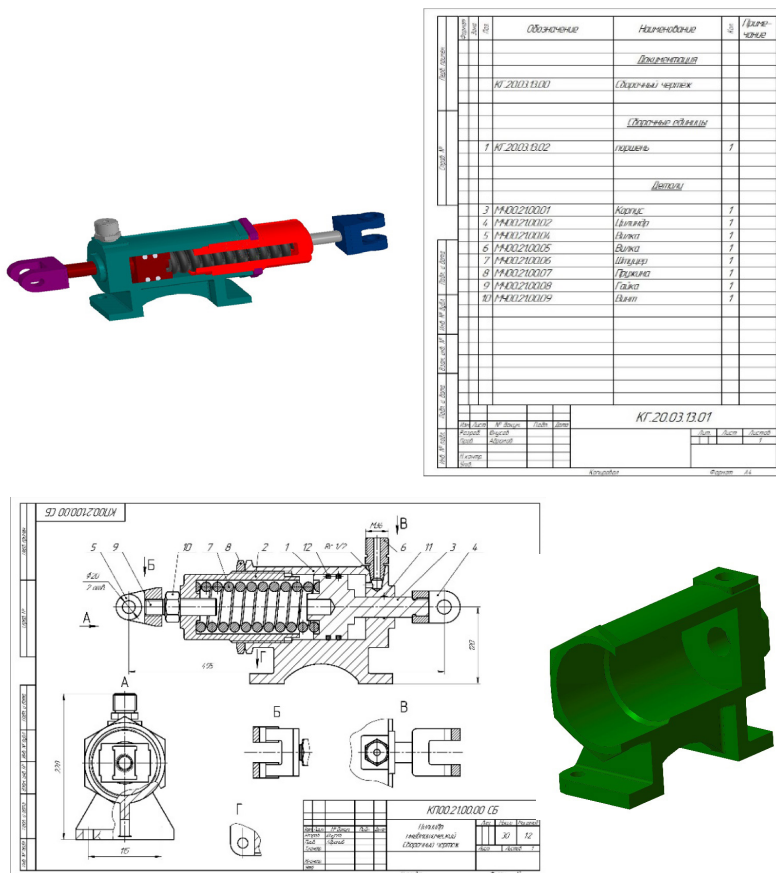


Рисунок 3 – Цифровая модель изделия

щим оборудованием: ПК ЭВМ (15 шт), 3D принтер, 3D сканер и учебным производственным оборудованием (токарный и фрезерный станки с ПУ).

Работа оценивается по результатам защиты в форме научного семинара, лучшие работы публикуются в сборниках студенческих конференций и участвуют в международном конкурсе «Будущие асы цифрового машиностроения». Итоговой формой аттестации по дисциплине является зачет в форме теста, выполняемого в интерактивной форме.

В заключении можно сделать следующий вывод. Реализация цели дисциплины «Компьютерное проектирование», позволит выпускнику успешно интегрироваться в существующую инфраструктуру цифровой экономики фабрик будущего, получить необходимые «цифровые» инструменты для своей профессиональной деятельности, а также позволит создавать интегрированные системы для дальнейших научных исследований.

Библиографический список:

1. Канон НТИ/АСИ – г. Екатеринбург: Издательские решения, 2017 – Т19. -552 с. (Серия 04. Большая ставка). [Электронный ресурс] – URL: <https://rf2035.net/books/4-19/read?type=pdf>;
2. Электронная экономика. (Материал из Википедии – свободной энциклопедии). [Электронный ресурс] – URL:https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%86%D0%B8%D1%8F;
3. CAD система КОМПАС-3D. [Электронный ресурс] – URL: <https://ascon.ru/products/7/review/>.

IMPLEMENTATION OF ELEMENTS OF DIGITAL PRODUCTION IN THE DISCIPLINE OF COMPUTER DESIGN

Morozov A.V., Abramov A.E., Shamukov N.I.

Key words: *digital economy, digital factories, digital production, numerical modeling tools, 3D visualization, federal state educational standards, computer design, infrastructure of the digital economy.*

The article discusses the joint use of digital infrastructure tools for factories of the future in the educational process of the discipline “Computer design”, which will allow you to create integrated systems for professional activities and further scientific research.