

Основное назначение трехмерного моделирования — это визуализация проектных решений. Одной из основных задач компьютерного моделирования в аддитивных технологиях является создание геометрической 3D-модели будущего изделия. Аддитивные технологии — это технологии создания изделия путём его послойного синтеза. За счёт того, что объект создаётся путём послойного синтеза, создаваемая 3D-модель представляет собой виртуальный прототип будущего изделия. Поэтому всегда есть возможность быстрой корректировки изделия, а также будущей ее модернизации. Благодаря этому открываются широкие возможности в применении данных технологий не только в машиностроении, но и в других различных областях.

У данной технологии есть неоспоримые преимущества: экономия сырья на производстве, за счёт послойного создания изделия практически отсутствуют отходы материала; отсутствие в деталях дефектов производства за счёт постепенного создания изделия слой за слоем; изготовление изделий сложной геометрической формы с использованием оборудования, применяемого в аддитивных технологиях; отсутствие человеческого фактора при изготовлении изделия, его построение происходит в полностью автоматическом режиме; скорость изготовления объекта от прототипа до серийного образца.

Одной из важнейших особенностей компьютерного моделирования в аддитивных технологиях является компьютерный анализ и оптимизация процесса изготовления изделия, а также его физические испытания. Современные системы анализа позволяют моделировать различные физические процессы, которые могут произойти с изготавливаемым изделием.

**Заключение.** В производстве изделий при помощи аддитивных технологий роль компьютерного моделирования очень высока. Начиная от первого этапа, на котором создаётся будущая 3D-модель, так и при последующем этапе анализа полученной модели современные технологии несомненно эффективны. За счёт такой взаимосвязи можно получить изделие 3D-печати высокого качества.

#### Список цитируемых источников

1. Хартов, В. Я. Микроконтроллеры AVR : практикум для начинающих / В. Я. Хартов. — М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. — 240 с. : ил.
2. Полюх, А. Л. Применение микроконтроллеров для управления техническими системами / А. Л. Полюх, Г. В. Качкар // Содружество наук. Барановичи-2019 : материалы XV Междунар. науч.-практ. конф. молодых исследователей : в 2 ч. — Барановичи, 2019. — Ч. 1. — 239 с.

УДК 372.8

Ю. Ф. Мирошникова, А. В. Дзичковская, А. С. Купцов  
Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

### ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА НА ПРИМЕРЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

**Введение.** В настоящее время большинство стран Евразийского экономического сообщества занимает активную позицию на пути цифровой трансформации, в их числе и Республика Беларусь. В нашей стране с 2016 года действует Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества, а 28 марта 2018 года вступил в силу Декрет Президента Республики Беларусь от 21 декабря 2017 года № 8 «О развитии цифровой экономики», направленный на дальнейшее развитие Парка высоких технологий и построение современной цифровой экономики в стране. Цифровые технологии стремительно внедряются во все сферы нашей жизнедеятельности от экономики до культуры. Поэтому любой специалист, закончивший учреждение образования, должен быть подготовлен к работе в условиях цифровизации.

**Основная часть.** Впервые термин «цифровизация» ввел в употребление в 1995 году американский информатик Николас Негропonte (Массачусетский университет). В современном обществе термин «цифровизация» трактуется по-разному. Цифровизация — это современный общемировой тренд развития экономики и общества, который основан на преобразовании информации в цифровую форму и приводит к повышению эффективности экономики и улучшению качества жизни. Это наиболее полное определение, но цифровизацию можно рассматривать как тренд эффективного мирового развития только в том случае, если цифровая трансформация информации отвечает следующим требованиям: она охватывает производство, бизнес, науку, социальную сферу и обычную жизнь граждан; сопровождается лишь эффективным использованием ее результатов; ее результаты доступны пользователям преобразованной информации; ее результатами пользуются не только специалисты, но и рядовые граждане; пользователи цифровой информации имеют навыки работы с ней [1, с. 47]. А это возможно только в тандеме с цифровизацией образования.

Цифровизация в образовании в узком смысле — это переход на электронную систему обучения. Она ведёт к изменениям на рынке труда, в образовательных стандартах, выявлению потребностей в формировании новых компетенций населения и ориентирована на реорганизацию образовательного процесса, переосмысление роли педагога [2, с. 109]. Сегодня образование Республики Беларусь находится на начальном этапе цифровизации, но в то же время активно и продуктивно входит в эпоху развития новых технологий, пришедшую на смену информатизации. Цифровизация образования ведёт его к кардинальной и качественной перестройке, которая необходима современному человеку и цифровой экономике нашей страны. Уже сейчас сложно представить современный процесс обучения без электронных книг, мультимедийных презентаций, образовательных платформ и т. п.

Сегодня в университетах обучаются не те студенты, которые были 40 лет назад. Существующее образование для «цифровых» людей безусловно устарело — эти люди не хотят заучивать стихи и пересказывать содержание параграфа учебника. Они хотели бы самостоятельно выполнять конкретные интересные задания, которые к тому же можно быстро сделать, им нужна также мотивация [3, с. 244]. В настоящее время необходимо понимать преподавателя и студента не как лектора и слушателя, а преподавателя как направляющего, координирующего, а студента как ищущего и анализирующего.

Цифровизация современного общества влечёт за собой новые форматы передачи знаний и организации образовательного процесса. Сегодня обучающемуся тяжело усваивать новый теоретический материал на протяжении 80 минут; как показывает практика, хорошо усваивается материал в течение первых 30 минут лекции. Поэтому целесообразно традиционные лекции и практические занятия совмещать и не разделять их как отдельные виды занятий, в том числе и при изучении высшей математики. При такой организации занятий после изучения теоретического материала возможна моментальная отработка её на практике.

Рассматривая цифровизацию образования в разрезе отдельной дисциплины, нужно понимать её как модернизацию структуры занятий, способов отработки практических навыков и методов контроля полученных знаний, переоценку роли преподавателя.

Анализируя опыт других стран, отметим некоторые особенности организации процесса обучения высшей математике в условиях цифровизации образования:

1) открывать каждую тему должна короткая онлайн-лекция своего профессора или чужого в форме видео (10...20 минут) со встроенными картинками, графиками, кейсами и заданием студентам. [3, с. 247]. После теоретического материала на занятии предполагается его обсуждение в виде дискуссии, выполнение заданий по усвоению теоретического материала, а затем совместное решение задач и отработка навыков их решения;

2) возможно использование метода «бесконспектной лекции»;

3) отработка практических навыков при решении задач возможна при использовании образовательных платформ, онлайн-тренажёров и онлайн-тестов, веб-приложений. А по окончании изучения темы предусматривается контроль в виде форума, а также проведения онлайн-тестов или решение онлайн-заданий;

4) при цифровизации обучения математике предусматривается возможность возвращения обучающего к пройденной теме и повторного изучения её с помощью видеоуроков и презентаций;

5) к каждому занятию студент должен готовиться с помощью электронных библиотечных ресурсов своего университета и других источников, отрабатывать навыки решения задач с помощью онлайн-тренажёров;

6) организация цифровизации образовательного процесса предусматривает возможность свободного доступа обучающихся и преподавателей к интернет-ресурсам как в стенах учреждения образования, так и за его пределами. И обучающиеся, и преподаватели должны на высоком уровне владеть цифровыми технологиями.

Например, при изучении темы «Производная и дифференциал функции одной переменной» теоретический материал представляется с использованием элементов технологии «Бесконспектная лекция». Студенты перед занятием изучают предложенный материал с помощью электронных ресурсов учреждения высшего образования либо других источников, распечатывают заготовку теоретического материала с «пробелами» для заполнения недостающих сведений во время занятия, которая заранее подготовлена преподавателем и размещена на сайте университета.

В начале занятия преподаватель освещает теоретический материал, ведётся дискуссия, обучающиеся заполняют пробелы в распечатанной лекции. «Пробелами» в лекции могут быть части формул, определений, теорем. Затем преподаватель показывает вычисление производных и отрабатывает практические навыки при решении задач, используя образовательные платформы, онлайн-тренажёры. В конце занятия проводится онлайн-тест по пройденному материалу. Домашнее задание предусматривает отработку изученного материала также с помощью онлайн-тренажёров и подготовку теоретического материала и заготовок по предстоящей теме.

Цифровизация образования значительно облегчает учебный процесс, однако эти технологии могут отрицательно повлиять на развитие коммуникативных навыков учащихся и социальное взаимодействие.

**Заключение.** Цифровизация образования влечёт за собой не технические инновации, а реорганизацию образовательного процесса и изменение традиционной роли преподавателя. Новые методики позволят сформировать специалиста, обладающего компетенциями, способного принимать самостоятельно решения, работать и развиваться в условиях цифровой экономики.

#### Список цитируемых источников

1. Халин, В. Г. Цифровизация и её влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски / В. Г. Халин, Г. В. Чернова // Управленч. консультирование — 2018. — № 10. — С. 46—61.
2. Никулина, Т. В. Информатизация и цифровизация образования: понятия, технологии, управление / Т. В. Никулина, Е. Б. Стариченко // Пед. образование в России. — 2018. — № 8. — С. 107—113.
3. Ковалёв, М. М. Цифровая экономика — шанс для Беларуси : монография / М. М. Ковалёв, Г. Г. Головенчик. — Минск : Издат. центр БГУ, 2018. — 327 с.

УДК 53:51

Ю. П. Нерода, Т. С. Петлицкая

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

## ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АППАРАТА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ

**Введение.** Курсы физики и математики являются обязательными для студентов младших курсов технического направления подготовки в учреждениях высшего образования. Целью данных курсов является создание теоретической базы для дальнейшего изучения студентами дисциплин специальности и специализации. Проблема эффективной реализации межпредметных связей в учреждениях высшего образования представляется актуальной, так как именно эти связи объединяют в единое целое все структурные элементы учебного процесса (содержание, формы, методы и средства обучения) и способствуют повышению его эффективности. Межпредметные связи обеспечивают усвоение знаний, формирование умений и навыков, способствуют активизации мыслительной деятельности, осуществлению переноса теоретических знаний на практическую деятельность обучающихся. Сформулируем некоторые темы курсов общей физики и высшей математики, применение в которых интегрированных подходов было бы наиболее эффективным.

**Основная часть.** Одно из центральных математических понятий в курсе физики — понятие функции, играющее исключительно важную роль. По существу, любой физический закон считается четко сформулированным, когда ему дана математическая форма, т. е. он записан в виде функциональной зависимости между физическими величинами. В курсе математики изучают прямую и обратную пропорциональные зависимости, квадратичную, кубическую, показательную, логарифмическую и тригонометрические функции; строят их графики, исследуют и применяют их основные свойства. Все это позволяет осмысливать математические выражения физических законов, с помощью графиков анализировать физические явления и процессы. При выполнении лабораторных работ также используется построение графиков для изучения функциональной зависимости между физическими величинами [1].

Таким образом, элементарные математические функции являются моделями физических процессов, например: а) линейная функция как модель движения с постоянной скоростью; б) квадратичная функция как модель равноускоренного движения, модель свободного падения, модель движения по окружности; в) тригонометрическая функция как модель колебательного процесса.

В цепях переменного тока зависимость силы тока от времени изменяется по закону гармонического колебания (косинуса или синуса). Графически эта зависимость является синусоидой или косинусоидой, т. е. функцией.

Усвоение координатного метода помогает пользоваться понятием системы отсчета и принципом относительности движения при изучении всего курса физики и особенно основ теории относительности и релятивистских эффектов [2].

Понятие производной позволяет количественно оценить скорость изменения физических явлений и процессов во времени и пространстве (производная как мгновенная скорость), например, скорость испарения жидкости, радиоактивного распада, изменения силы тока и др. Ускорение, в свою очередь, рассматривается как производная от скорости.

**Пример 1.** Зависимость пройденного телом пути от времени задается уравнением  $s = 6 + 2t + 0,1t^2 + 0,03t^3$ .

Определить время после начала движения, через которое ускорение тела будет равно  $2 \text{ м} / \text{с}^2$ .

*Решение:*  $v(t) = s'(t) = 2 + 0,2t + 0,09t^2$ ;  $a(t) = v'(t) = 0,2 + 0,18t = 2$ ;  $0,18t = 1,8$ ;  $t = 10 \text{ с}$ .

*Ответ:*  $t = 10 \text{ с}$ .

**Пример 2.** Рассмотрим движение вдоль  $x$ . Пусть ускорение задано выражением  $a = 3 + 2t + \cos 5t$ .

Определить мгновенную скорость и координату в любой момент времени при заданных начальных условиях, т. е.  $V — ?, V_0 = 1 \text{ м} / \text{с}$ ,  $x(t) = ?, x_0 = -2 \text{ м} / \text{с}$ .