

2 Кузник, Н. Б. Современное дистанционное обучение. Преимущества и недостатки / Н. Б. Кузник, Е. Ю. Гаген. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2017. – № 11 (145). – С. 466-469.

3 Сысоева, М. Е. Методика дистанционного обучения : учеб. пособие для вузов / М. Е. Вайндорф-Сысоева, Т. С. Грязнова, В. А. Шитова ; под общ. ред. М. Е. Вайндорф-Сысоевой. — М. : Издательство Юрайт, 2018.

УДК 378.147

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ФИЗИКЕ

А.С. Скапцов, В.А. Юревич

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,
г. Могилев, Республика Беларусь

Изучение любой из естественнонаучных дисциплин невозможно без использования современных образовательных технологий. Основные приемы использования информационно-коммуникационных технологий широко применяются в рамках учебных программ в процессе преподавания физики в университете. Эти приемы содержат не только демонстрационную составляющую, дающую студентам расширенные представления о возможностях использования современных образовательных технологий, но и составляющую, которая позволяет приобрести опыт проведения исследовательских работ, навыки работы с приборами и оборудованием, а также знания об обработке и представлении результатов измерений.

Важной составной и неотъемлемой частью познания природы и изучения законов физики является организация и проведение в рамках физического практикума лабораторных работ. Физика и другие естественные науки не могут изучаться только теоретически, поскольку нуждаются в экспериментальном подтверждении законов, фактов, явлений. Эксперимент позволяет студентам убедиться в справедливости действующих законов, а также подтвердить или опровергнуть выдвинутые научные гипотезы или предположения.

В лабораторном практикуме по физике распространение получили три вида физического эксперимента: реальный эксперимент, выполняемый на лабораторном стенде или установке с возможностью компьютерной обработки данных, виртуальный эксперимент и компьютерный эксперимент. Для последнего характерна симуляция физических процессов и явлений и использование моделей реальных объектов, явлений и процессов. При компьютерной симуляции в определенной степени размывается само понятие термина «эксперимент». Вместе с тем, применение этого вида эксперимента в процессе изучения законов физики вполне оправдано по нескольким причинам. Во-первых, технически сложно воссоздать многие экспериментальные установки, использованные в классических фундаментальных экспериментах (например, опытах Лебедева, Франка и Герца, Штерна и Герлаха, Резерфорда, Мёссбауэра и др.). Во-вторых, компьютерная симуляция дает возможность моделировать физические явления и процессы, протекание которых принципиально невозможно в лабораторных условиях, и обеспечить наглядную визуализацию на экране монитора. Компьютерные технологии позволяют наблюдать тонкости и детализацию процессов, протекающих в различных временных или размерных масштабах, формируют представление о механизме и сущности рассматриваемых физических явлений.

Реальный эксперимент проводится с использованием приборов, инструментов и оборудования, а компьютер является лишь одним из составных элементов экспериментальной установки. Наряду со стационарными лабораторными стендами и установками, традиционно применяемыми в физическом практикуме, в настоящее время появилась возможность повысить эффективность эксперимента, используя современные

мобильные устройства и приборы, с помощью которых проводятся измерения. К таким устройствам можно отнести всевозможные датчики, способные регистрировать физические параметры, измеряемые в ходе экспериментов, с дальнейшим преобразованием их в электрические сигналы и последующим выводом информации на компьютер. Далее, поступающая информация обрабатывается с помощью специальных программ и представляется в определенной форме, например, в виде стилизованных аналоговых или цифровых приборов. В процессе измерений данные в таблицы вносятся автоматически. На завершающем этапе обработки данных результаты измерений могут быть представлены в виде графиков или диаграмм, анализ которых позволяет сделать выводы о результатах работы. Описанные средства измерения, используемые в физическом практикуме, получили название цифровых лабораторий.

Цифровые лаборатории - это новое поколение физических лабораторий, предназначенных для проведения лабораторных работ по всем разделам курса физики, а также для организации и обеспечения научно-исследовательских работ студентов. Использование цифровых лабораторий способствует не только изучению законов физики, но и позволяет получить представление и расширить знания о смежных образовательных областях таких как, информационные технологии, современное оборудование исследовательской лаборатории, применение математических функций и графиков при обработке экспериментальных данных, приближенные вычисления, методика проведения исследований, составление и оформление отчетов, презентация проделанной работы.

Применение цифровых лабораторий в физическом практикуме существенно сокращает время на организацию и проведение лабораторных работ, повышает точность и наглядность экспериментов, предоставляет большие возможности по обработке, анализу и представлению полученных данных, обеспечивает сохранение и воспроизведение видеозаписи эксперимента в масштабе реального времени. Комплектация лаборатории и технические характеристики измерительных датчиков позволяют проводить измерения в широком диапазоне исследуемых величин в течение времени, ограниченного продолжительностью учебного занятия. Перевод измеряемых величин в электронный формат и компьютерная обработка больших массивов данных способствует экономии времени и ресурсов. К достоинствам цифровой лаборатории также можно отнести ее безопасность и мобильность.

Физический практикум, организованный на базе цифровой лаборатории, способствует формированию у студентов навыков работы на современном оборудовании, познавательной, информационной и коммуникативной компетенций, компьютерной грамотности, развитию творческих способностей и качеств исследователя.

Одним из видов физического эксперимента, который может быть выполнен по программе лабораторного практикума, является виртуальный эксперимент. Режим свободного доступа к виртуальным лабораторным работам предоставляет, например, бесплатная платформа Гарвардского университета LabXchange, созданная для изучения студентами естественных наук. Указанная платформа является одной из самых современных и содержит большую библиотеку ресурсов: виртуальные лаборатории по естественнонаучным дисциплинам и, в том числе, по физике, видео, интерактивные страницы и тесты, экспериментальные симуляции, истории, в которых ученые делятся своим профессиональным опытом, электронные учебники, примеры траекторий для работы с платформой.

На некоторых образовательных сайтах зарубежных и российских университетов, в частности, EduWebLabs, e-LABORATORY PROJECT, The Physics Aviary, Remote Lab, Teachmen по предварительной записи имеется возможность провести виртуальный физический эксперимент и выполнить обработку данных в онлайн-лаборатории. Причем тематика лабораторных работ охватывает практически все разделы университетского курса физики. Особенность некоторых сервисов заключается в том, что допуск к эксперименту начинается с мотивации к изучению рассматриваемого явления. Далее, студенту

предлагается изучить формулы, подробную инструкцию об используемом оборудовании и порядок выполнения лабораторной работы. Следует отметить, что указанная последовательность действий студентов является обязательной при выполнении лабораторной работы физического практикума на реальной установке.

Таким образом, информационные технологии не только способствуют совершенствованию приборной базы физического практикума, но и позволяют выполнять технически сложные эксперименты в виртуальном пространстве.

УДК 378.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ КАЧЕСТВА КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

М.Н. Смагина, Д.А. Смагин, Н.А. Новикова

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,
г. Могилев, Республика Беларусь

В настоящее время при подготовке квалифицированных инженеров-технологов пищевых производств остро встает задача обучения современным методам прогнозирования качества кулинарных изделий. При разработке производственных технологий и рецептур в рамках курсового и дипломного проектирования инженеру-технологу важно правильно подобрать температурный режим, скорость движения теплоносителя, оптимальную схему размещения продуктов по объему рабочей камеры, для чего целесообразно применять компьютерные программы в области тепломассообмена.

В отличие от инженеров-механиков при подготовке специалистов технологического профиля практически не уделяется внимания изучению возможностей программных модулей семейства SolidWorks. Между тем программный модуль SolidWorks Flow Simulation может быть эффективно применен при подборе температуры и скорости движения греющей среды для конкретных изделий. Преимуществами компьютерного моделирования является экономичность, наглядность, сокращение затрат времени по сравнению с традиционной технологической отработкой.

SolidWorks Flow Simulation предназначен для проведения газо- и гидродинамического анализа и тепловых расчетов в среде SolidWorks на основе компьютерного моделирования вычислительной гидродинамики CFD (Computational Fluid Dynamics) [1,2]. CFD – расчетный метод, позволяющий моделировать потоки жидкостей и газов для вычисления технических характеристик процесса. Данный метод позволяет, задавая входные параметры и граничные условия, получить полную аэродинамическую картину происходящего в исследуемом оборудовании и более подробно его изучить. Анализ может быть очень сложным – например, один расчет может содержать перенос тепла, перемешивание, нестационарные и сжимаемые потоки. Программа удобна для общего параметрического моделирования потока, используя метод конечного объема (FVM) [1,2]. Она позволяет рассчитывать характеристики проектируемого процесса с помощью сценариев «что, если» и использовать полученные решения для оптимизации.

Модуль позволяет получить необходимую для специалиста информацию в терминологически корректном интерфейсе. Полученные в ходе исследования результаты могут быть представлены различными способами, легко воспринимаются зрительно.

Моделирование включает учет следующих факторов:

- стационарные и нестационарные течения;
- сжимаемые и несжимаемые течения, включая до-, транс- и сверхзвуковые режимы;
- одно- и многокомпонентные течения без химического взаимодействия и разделения фаз;