

УДК 378:543

**ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
«АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ
МЕТОДЫ АНАЛИЗА» В ФОРМАТЕ ON-LINE**

Н.А. Коваленко, А.К. Болвако, Г.Н. Супиченко

*Учреждение образования «Белорусский государственный
технологический университет», г. Минск*

Организация образовательного процесса на основе информационных технологий позволяет усилить профессиональную подготовку студентов за счет стимулирования их познавательной деятельности в приобретении знаний, умений и навыков. Кроме того, применение информационных технологий формирует у студентов умения, позволяющие активно использовать возможности компьютерной техники для решения разнообразных задач в будущей профессиональной деятельности.

В новых образовательных стандартах высшего химико-технологического образования существенно увеличен объем часов, отведенных на самостоятельную работу. При этом наблюдается тенденция по непрерывному увеличению объема и сложности изучаемого материала. Последнее особенно актуально для дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», что обусловлено развитием новых отраслей науки и техники, успехами аналитического приборостроения и возрастающими запросами практики.

Дисциплина «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» является дисциплиной государственного компонента и преподается в четвертом и пятом семестрах студентам химико-технологических специальностей факультета заочного образования по совместной образовательной программе между УО «Белорусский государственный технологический университет» и Ташкентским химико-технологическим институтом. Объем дисциплины в четвертом и пятом семестрах составляет: 216 часов, из которых на аудиторные занятия отводится 28 часов, включая 8 часов лекций и 20 часов лабораторных работ.

В образовательном процессе для студентов заочной формы обучения преподаватели кафедры широко применяют различные формы организации занятий в удаленном формате, роль и значение которых существенно возросли после введения ограничительных мер из-за пандемии COVID-19.

Плодотворным в плане организации дистанционного обучения студентов, обучающихся по совместной образовательной программе,

оказалось использование находящейся в свободном доступе системы управления обучением Moodle.

С учетом опыта лекторов, полученного в период пандемии, организация лекционных занятий для студентов, обучающихся по совместной образовательной программе, в on-line формате не вызвала серьезных затруднений. Благодаря платформе Moodle перевод лекционных занятий по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» в дистанционную форму прошел практически безболезненно. При изложении лекционного материала активно используются мультимедийные технологии, позволяющие не только повысить информативность и наглядность излагаемого материала, но и его новизну за счет введения в лекционный курс последних достижений инструментальных методов анализа. Разработанные кафедрой информационные ресурсы по химическим и инструментальным методам анализа, включающие лекционный материал, электронные учебные пособия по решению расчетных задач и тестовых заданий, способствуют повышению эффективности самостоятельной работы студентов.

Основные проблемы при обучении этой категории студентов вскрылись при организации удаленного лабораторного практикума, поскольку для проведения лабораторных работ необходим доступ к химической посуде, реактивам, аналитическому оборудованию.

При проведении лабораторного практикума в дистанционном формате были использованы следующие варианты выполнения лабораторных работ:

1. демонстрация обучающих видеоматериалов;
2. виртуальные лабораторные работы.

При реализации первого варианта предварительно снимались видеоматериалы, демонстрирующие приборы, реактивы, химическую посуду, а также все этапы выполнения лабораторной работы. Например, в случае проведения лабораторной работы по кислотно-основному титрованию видеоматериалы отражали проведение всех аналитических операций, включающих взвешивание на аналитических весах, растворение навески пробы, доведение до метки анализируемого раствора, отбор раствора пипеткой, добавление индикаторов, заполнение бюретки и сам процесс титрования.

При подготовке видеоматериалов, демонстрирующих лабораторные работы по инструментальным методам анализа, помимо операций по пробоподготовке особое внимание уделялось вопросам устройства, наладки и калибровки приборов, особенно приборов с программным обеспечением. Затем эти обучающие видеоролики демонстрировались студентам во время on-line лабораторных работ. Преимуществами такого способа проведения лабораторного

практикума являются наглядность, поскольку процесс выполнения работы, установка и ее устройство могут быть продемонстрированы с различных ракурсов и на различных стадиях эксперимента. Огромным преимуществом является отсутствие больших экономических затрат и сравнительная легкость подготовки отснятого обучающего видео.

Второй способ проведения лабораторных занятий по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» в on-line формате заключался в использовании симуляторов лабораторных установок для виртуального взаимодействия с химико-аналитическим оборудованием и получения результатов эксперимента. Проведение виртуальной лабораторной работы позволяет проводить знакомство студентов со всеми узлами прибора, получать экспериментальные данные, полностью соответствующим получаемым на реальных установках, и проводить расчеты результатов эксперимента. Внешний вид виртуальной установки для проведения лабораторной работы по пламенно-фотометрическому определению щелочных металлов максимально соответствует виду реально используемого оборудования.

Таким образом, полученный опыт проведения учебных занятий по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» с применением дистанционных технологий можно использовать в условиях удаленного доступа для различных категорий и специальностей студентов.