

В. Н. Ковганко, канд. хим. наук; Н. А. Коваленко, доцент;  
Н. П. Ковбаса, доцент; Е. В. Радион, доцент

## ПРАКТИЧЕСКАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ НОВОГО КУРСА «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА» ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

The educational technology of «Physico-chemical methods of analysis» teaching for future engineers in forestry has been elaborated. Practical trend appears as the main peculiarity of the technology. Interbranching connections with some of forestry subjects have been realized.

**Введение.** В соответствии с новыми учебными планами в учебный процесс кафедры аналитической химии БГТУ впервые введен курс по выбору «Физико-химические методы анализа» (ФХМА) для студентов 2-го курса лесохозяйственного факультета (ЛХФ). В этой связи возникла необходимость разработать технологию его преподавания для студентов младших курсов нехимических специальностей, которые изучали предшествующие химические дисциплины в меньшем объеме по сравнению со студентами химико-технологических специальностей. Поставленная цель предполагала разработку технологии преподавания нового курса ФХМА с учетом особенностей последующей специализированной подготовки студентов по профилирующим дисциплинам. Основными формами учебной работы в рамках курса являются лекции (18 часов) и лабораторный практикум (18 часов).

**Основная часть.** Учитывая 40-летний опыт кафедры в преподавании курса ФХМА, можно было бы при подготовке нового курса для студентов нехимических специальностей использовать традиционные методические подходы и приемы, сократив при этом объем лабораторного практикума в соответствии с учебными планами специальностей. Это, несомненно, привело бы к поставленной цели, но эффективность подготовки студентов была бы недостаточной.

В этой связи было принято решение дополнить базовые подходы, приемы и лабораторные работы, которые используются на протяжении многих лет, а также существенно модифицировать их. В основу всех предпринятых изменений и инноваций была положена именно практическая направленность курса, которая во многом позволила скомпенсировать нехимический профиль специализации студентов, сохранить целостность восприятия достаточно большого объема программного материала, а также повысить мотивацию студентов к изучению курса по выбору. В результате была разработана технология преподавания нового курса ФХМА для студентов 2-го курса ЛХФ, включающая:

1. Курс лекций, разработанный с учетом современных подходов к преподаванию дисциплины, учитывающий направленность отраслевого анализа и особенности подготовки студентов нехимических специальностей.

2. Презентацию лекционного материала в объеме полного курса, выполненную в программе Power Point и предназначенную для демонстрации на мультимедийном экране.

3. Новый лабораторный практикум, включающий 7 лабораторных работ, в т. ч. комбинированные лабораторные работы с привлечением двух методов анализа, экспериментальные задания по идентификации органических соединений рефрактометрическим методом и демонстрационные лабораторные работы по хроматографическому анализу углеводов и продуктов лесохимической переработки.

4. Методику организации самостоятельной работы студентов (СРС), включающую систему контроля уровня теоретических знаний и практических навыков в условиях ограниченного учебного времени и индивидуальные задания для СРС.

Объем лекционного курса, предусмотренный учебным планом для студентов лесохозяйственных специальностей, является практически таким же, как для студентов химико-технологических специальностей. Однако разработанный лекционный курс имеет отличительные особенности, обусловленные объективными причинами:

- более раннее изучение курса студентами ЛХФ (в 3-м семестре);

- меньший объем базовой подготовки студентов ЛХФ по общей и аналитической химии (лабораторный практикум в два раза меньше, чем у будущих химиков-технологов);

- место и роль курса в учебном плане специальностей (курс по выбору студента).

В этой связи важнейшей особенностью нового лекционного курса является высокая степень адаптированности современного программного материала по дисциплине ФХМА с учетом уровня подготовки студентов по смежным дисциплинам и будущей специальности. Впервые в лекционном курсе на доступных для восприятия студентами реальных примерах показана роль каждого из изучаемых инструментальных методов в будущей профессиональной деятельности специалистов лесного хозяйства: кондуктометрическое и потенциометрическое титрование, ионометрия, инверсионная вольтамперометрия, фотометрия в УФ- и видимой

областях, турбидиметрия, эмиссионная фотометрия пламени, рефрактометрия, ионный обмен, газожидкостная хроматография.

Большую роль в эффективном усвоении лекционного курса сыграла специально подготовленная презентация всего лекционного материала на мультимедийном экране.

Лабораторный практикум, разработанный специально для студентов ЛХФ, имеет следующие отличительные особенности:

- комбинированные лабораторные работы с привлечением двух методов анализа;

- экспериментальные задания по идентификации органических соединений рефрактометрическим методом;

- демонстрационные лабораторные работы по газохроматографическому анализу углеводов и продуктов лесохимической переработки с использованием комплекса хроматограф – внешний модуль ADC L-net – ПК и современно-го программного обеспечения UniChrom;

- использование в качестве объектов анализа модельных проб, приближенных по составу к реальным объектам практического лесного хозяйства;

- использование химико-аналитического оборудования нового поколения (цифрового, со встроенными микропроцессорными системами, со встроенной микро-ЭВМ, оснащенного современным ПО);

- реализация межпредметных связей с рядом дисциплин, которые преподаются студентам лесохозяйственных специальностей.

По итогам внедрения разработанной технологии в учебный процесс можно констатировать, что в результате усвоения лекционного материала и выполнения лабораторного практикума по дисциплине ФХМА существенно улучшилась теоретическая и практическая подготовка будущих специалистов лесного хозяйства.

За счет разработки новых комбинированных лабораторных работ кафедре удалось в условиях ограниченного учебного времени познакомить студентов на практике с большим числом методов анализа. Использование в качестве объектов анализа модельных проб, приближенных по составу к реальным объектам практического лесного хозяйства, позволило достичь более полного и глубокого понимания студентами всего аналитического цикла (постановка задачи, выбор метода, подготовка пробы, измерение, расчет результатов). Кроме того, при выполнении практикума студенты приобрели навыки самостоятельной работы с современным химико-

аналитическим оборудованием: цифровыми кондуктометрами HANNA, цифровыми рН-метрами-иономерами HANNA и И-150 М, пламенным фотометром ФПА-2 со встроенной микро-ЭВМ, фотоколориметрами со встроенными микропроцессорными системами КФК-3 и КФК-3.01, аналитическими и техническими электронными весами AR-2140 и AR-5120. Это в значительной степени облегчило обучение студентов работе на приборах, существенно сократило время на проведение измерений, анализ и интерпретацию полученных экспериментальных данных, что важно в условиях ограниченного по времени лабораторного практикума.

Разработанная система допусков к лабораторным работам и защиты полученных результатов позволила эффективно осуществлять контроль уровня теоретических знаний студентов, а также оценивать степень их самостоятельной подготовки и навыки проведения расчетов результатов анализа.

Следует отметить, что планирование объема лекционного материала и постановка лабораторного практикума по дисциплине осуществлялись при постоянном взаимодействии с преподавателями ряда выпускающих кафедр ЛХФ. Такие межкафедральные взаимодействия, по нашему мнению, способствуют более четкой постановке целей и задач, которые должны быть достигнуты при подготовке студентов. Кроме того, это способствует динамичному обмену опытом между преподавателями, ускоренному внедрению новых образовательных технологий и успешному функционированию университета как единого учреждения образования. При разработке технологии преподавания нового курса были реализованы межпредметные связи с рядом дисциплин, которые преподаются студентам лесохозяйственных специальностей и при изучении которых знание современных инструментальных методов анализа является наиболее востребованным: «Физиология растений», «Почвоведение», «Недревесные ресурсы леса и их переработка» и др.

**Заключение.** Развитие и совершенствование курса ФХМА для студентов ЛХФ, на наш взгляд, связано с дальнейшим усилением его практической направленности на лабораторных занятиях и лекциях, непрерывной актуализацией лекционного учебного материала и лабораторной базы, а также применением современных методических подходов к преподаванию ФХМА как одной из общеобразовательных естественнонаучных дисциплин.