

яние оказывают эти металлы на коррозионную стойкость магния. Запишите уравнения процессов коррозии гальванической пары магний – никель в кислой и нейтральной среде.

Заключение. Таким образом, роль аналитической и физической химии в развитии профессиональных компетенций будущих экологов состоит в получении ими фундаментальных знаний по химии и приобретении навыков, необходимых в будущей профессиональной деятельности, что и обеспечивается контекстным подходом в освоении данной учебной дисциплины.

1. Борисевич, И. С. О реализации контекстного обучения при подготовке будущих учителей / И. С. Борисевич, Е. Я. Аршанский. – Текст : электронный // Репозиторий ВГУ имени П. М. Машерова. – URL: <https://rep.vsu.by/handle/123456789/23787> (дата обращения: 29.11.2025). – Электрон. версия ст. из: Химия в школе. 2020. № 1. С. 20–25.

2. Борисевич, И. С. Концептуальная модель методической подготовки будущего учителя в процессе контекстного обучения физической и коллоидной химии / И. С. Борисевич // Педагогическая наука и образование. – 2018. – № 1. – С. 36–48.

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ КАК ДИДАКТИЧЕСКОЕ СРЕДСТВО ИЗУЧЕНИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ СТУДЕНТАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ПРИРОДОВЕДЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ)»

В.П. Быстряков

Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Методические основы использования рабочих тетрадей в высшем образовании рассматривались Н.Э. Эргановой, Г.И. Голобоковой и др. В последние десятилетия постепенно стали издаваться рабочие тетради для учебных дисциплин учреждений высшего образования, в том числе и для подготовки будущих преподавателей. Методисты рассматривали рабочие тетради как новое для высшего образования предметно-знаковое средство обучения, организации самостоятельной работы студентов, имеющее особый дидактический аппарат. Отличием от других средств обучения является то, что в рабочей тетради учебная деятельность специально конструируется. Исследователи отмечают, что использование методически грамотно разработанных рабочих тетрадей на лабораторных и практических занятиях, для внеаудиторной работы, при подготовке к промежуточной аттестации способствует формированию профессиональных компетенций, повышает активность и самостоятельность обучающихся. Достоинством рабочих тетрадей является также доступность и наглядность учебной информации, что, в частности, повышает мотивацию обучающихся [1, 2].

В 2017 г. Т.И. Шукшина и Ж.А. Мовсесян отмечали, что должного применения в подготовке будущих учителей рабочие тетради еще не нашли [3]. За последующие годы значительно увеличилось число вновь разработанных и изданных рабочих тетрадей по различным дисциплинам бакалавриата, в том числе и для педагогических специальностей. Однако, в основном, изданные рабочие тетради предназначены для изучения непрофильных дисциплин. Для изучения аналитической химии издано несколько рабочих тетрадей, предназначенных для подготовки будущих агробиологов, ветеринаров, медработников и т.п. В обучении студентов химических специальностей продолжают использоваться и вновь издаются, как правило, традиционные учебные пособия. Для занятий по аналитической химии – это практикумы и методические указания.

Цель работы – разработка рабочей тетради по учебной дисциплине «Аналитическая химия» образовательной программы дневной формы обучения бакалавриата специальности 6-05-0113-03 Природоведческое образование (Биология и химия).

Материал и методы. В качестве материалов для разработки рабочей тетради использовались: образовательный стандарт ОСВО 6-05-0113-03-2023 по специальности 6-05-0113-03 Природоведческое образование (Биология и химия), разработанные авто-

ром учебная программа и методическое пособие по аналитической химии для этой специальности [4]. Автор использовал свой методический опыт разработки рабочих тетрадей по органической химии для специальностей «Биология» и «Биоэкология».

Методами исследования послужили сравнительно-сопоставительный и системно-комплексный анализ литературы. При разработке пособия использовались общедидактические принципы системности, проблемности, преемственности, а также методические принципы профессионализации, поэтапного формирования действий, сочетания контроля и самоконтроля.

Результаты и их обсуждение. В соответствии с учебным планом ВГУ имени П.М. Машерова для специальности Природоведческое образование (Биология и химия), учебная дисциплина «Аналитическая химия» изучается в течение 2 и 3-го семестров. В этой публикации изложены результаты разработки рабочей тетради для 3-го семестра, в течение которого изучаются химические методы определения.

Обычно, структура рабочей тетради может несколько отличаться в соответствии с требованиями к формированию профессиональных компетенций. Но первым обязательным элементом является пояснительная записка, в которой должны быть изложены цель, ожидаемые результаты, правила работы, критерии оценивания. В разработанной автором рабочей тетради для пояснительной записки выбрано традиционное название «Введение». Во введении кратко охарактеризовано назначение и содержание данной рабочей тетради. Приведены основные понятия практической аналитической химии – химический анализ, методика анализа. Охарактеризована связь курса аналитической химии, в особенности, лабораторных работ и соответствующих расчетов со школьным курсом химии. Подчеркивается, что преподавание аналитической химии для студентов данной специальности ориентировано на подготовку будущего преподавателя химии, и прежде всего для школы. В связи с этим особенностями преподавания являются: доминирующая роль лабораторного практикума, наличие работ прикладного, экологического, исследовательского характера, внимание к выполнению расчетов. Даны общие рекомендации по подготовке к занятиям и работе на занятиях. Приведены правила охраны труда и техники безопасности.

Логико-структурная целостность подготовленного автором пособия обеспечивается соответствием его двух разделов двум модулям учебной дисциплины. В первом разделе содержатся материалы 7 лабораторных и 3 практических занятий по кислотно-основному и окислительно-восстановительному титрованию. Во втором разделе – материалы 5 лабораторных и 2 практических занятий по комплексонометрическому и осадительному титрованию и по гравиметрии. Содержание каждого занятия соответствует его цели. Так, например, цель первого лабораторного занятия: «приобрести навыки работы с точной мерной аналитической посудой: мерными колбами, лабораторными макробюретками, мерными пипетками».

Описание лабораторных занятий включает теоретическую и практическую части. Тем самым реализуется информационно-коммуникационная функция рабочей тетради. В теоретическом введении кратко напоминается, рассмотренная на лекции, химическая основа изучаемого метода определения. Далее объясняются особенности выполнения конкретного определения этим методом, которое будет выполняться на занятии, его практическое применение. Приводятся уравнения соответствующих реакций, объясняется причина изменения окраски индикаторов и т.п. В теоретической части имеются и задания для самостоятельной работы: написать ионное уравнение реакции титрования, объяснить выбор индикатора.

В практической части приводится методика пошагового выполнения лабораторной работы. Текст методики дополняется иллюстрациями помогающими понять описание необходимых экспериментальных действий и правильно их выполнить. Для экономии времени имеются готовые формы для заполнения результатов анализа.

Но в оформлении отчета имеются и задания, активизирующие самостоятельную работу, которые расположены по уровням сложности. Простейшие: вписать название объекта анализа, формулу титранта, его концентрацию, результаты титрования. Более сложное задание связано с расчетом результата определения. Готовая формула для расчета приводится только для нестандартных расчетов. Чаще дается пример расчета результата определения, изучив который, студент должен вывести формулу расчета и затем рассчитать свой результат определения.

Для экономии учебного времени и практического удобства обучающихся предусмотрена возможность проведения спаренных лабораторных занятий, на которых будут выполняться два определения (две лабораторных работы) одним методом, или которые последовательно связаны друг с другом процедурой выполнения. Например, лабораторные занятия 7 и 8 имеют общую тему «Перманганатометрия». Вначале студенты выполняют лабораторную работу «Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия», которая рассчитана на два учебных часа. Затем в течение следующих двух часов выполняется лабораторная работа «Определение железа (II) в растворе», в которой приготовленный раствор перманганата используется для титрования.

Методические указания к выполнению некоторых лабораторных работ содержат дополнительные указания техники безопасности. Так методика работы «Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия» предваряется рекомендациями по безопасному нагреванию и переносу горячего раствора щавелевой кислоты.

Практическое занятие следует за несколькими лабораторными занятиями по определенной теме, завершая ее изучение. Содержание практических занятий включает стандартные формулы расчетов определений, примеры типовых расчетов, задания для самостоятельных расчетов. Основная цель лабораторных занятий – выработка экспериментального навыка проведения определений. На них студенты также знакомятся с простейшими расчетами результатов определения. Цель практического занятия – выработка умения выполнять такие расчеты. Поэтому здесь задания для расчетов более сложные, чем в лабораторных занятиях и приведенные с градиентом сложности.

На наш взгляд применение рабочей тетради особенно эффективно на лабораторных занятиях по аналитической химии, основное время на которых занято выполнением лабораторных работ. Апробация подготовленной автором рабочей тетради показала, что все студенты успевают не только выполнить работу, но и защитить ее во время занятия.

Заключение. Использование рабочих тетрадей – эффективный методический инструмент, особенно для практических дисциплин, к числу которых относится аналитическая химия. Автором разработана рабочая тетрадь «Химические методы количественного анализа», предназначенная для занятий по аналитической химии в рамках специальности Природоведческое образование (Биология и химия). Апробация пособия показала наибольшую эффективность его использования на лабораторных занятиях, повышение управляемости учебным процессом, активизацию самостоятельной работы и улучшение усвоения материала.

1. Москалец, Ю.В. Рабочая тетрадь как дидактическое средство формирования компетентности студентов-бакалавров профиля «Безопасность жизнедеятельности» педагогического вуза / Ю.В. Москалец // Научное мнение. – 2018. – № 2. – С. 106-111. – ISSN 2222-4378. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/306806> (дата обращения: 17.12.2025).

2. Фрик, О. В. Разработка и применение рабочей тетради как образовательного средства для организации самостоятельной работы студента / О. В. Фрик // Вестник СИБИТа. 2019. №4 (32). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-i-primeneniye-rabochey-tetrad-i-kak-obrazovatelno-go-sredstva-dlya-organizatsii-samostoyatelnoy-raboty-studenta> (Дата обращения: 17.12.2025).

3. Шукшина, Т.И. Рабочая тетрадь как дидактическое средство организации самостоятельной работы будущих учителей / Т.И. Шукшина, Ж.А. Мовсесян // Гуманитарные науки и образование. – 2017. – № 1. – С. 103-108. – ISSN 2079-3499. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/309799> (дата обращения: 17.12.2025).

4. Химические методы количественного анализа. Методические рекомендации к выполнению лабораторных и практических работ / В.П. Быстряков. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2025. – 59 с.