

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А. И. ГЕРЦЕНА



АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРЕПОДАВАНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ И СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН В ВУЗАХ РОССИИ

Сборник тезисов докладов V Всероссийского совещания
заведующих кафедрами неорганической химии

26-27 октября 2020 г.
Санкт-Петербург



РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А. И. ГЕРЦЕНА

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРЕПОДАВАНИЯ
НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ И СМЕЖНЫХ
ДИСЦИПЛИН В ВУЗАХ РОССИИ**

**Сборник тезисов докладов V Всероссийского совещания
заведующих кафедрами неорганической химии**

Санкт-Петербург
Издательство РГПУ им. А. И. Герцена
2020

ББК Ч486.57-1я431
УДК 378.016:546(082)
А43

А43 Актуальные вопросы преподавания неорганической химии и смежных дисциплин в вузах России: сборник тезисов V Всероссийского совещания заведующих кафедрами неорганической химии / Отв. ред.: Т.Б. Бойцова, М.В. Пузык. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2020. – 58 с.
ISBN 978-5-8064-2960-6

В сборнике представлены тезисы докладов V Всероссийского совещания заведующих кафедрами неорганической химии «Актуальные вопросы преподавания неорганической химии и смежных дисциплин в вузах России», проходившего 26-27 октября 2020 года на базе Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ:

Председатель

Богданов Сергей Игоревич	ректор РГПУ им. А. И. Герцена, доктор филологических наук, профессор, член-корреспондент Российской академии образования
-------------------------------------	--

Заместитель председателя:

Бойцова Татьяна Борисовна	д.х.н., профессор, заведующая кафедрой неорганической химии РГПУ им. А. И. Герцена
--------------------------------------	--

Ответственный секретарь оргкомитета:

Борисов Алексей Николаевич	к.х.н., доцент кафедры неорганической химии РГПУ им. А. И. Герцена
---------------------------------------	--

Состав организационного комитета:

Макаренко Сергей Валентинович	д.х.н., декан факультета химии РГПУ им. А. И. Герцена
Исаева Екатерина Игоревна	к.х.н., доцент кафедры неорганической химии РГПУ им. А. И. Герцена

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ:

Борисевич Станислав Владимирович	к.х.н., доцент кафедры неорганической химии КНИТУ
Вахрушев Александр Юрьевич	к.х.н., доцент кафедры общей и неорганической химии ВШТЭ СПбГУПТД
Голованова Ольга Александровна	заведующая кафедрой неорганической химии, д.г.-м.н., профессор, ОмГУ им. Ф.М. Достоевского
Григорьева Татьяна Анатольевна	старший преподаватель кафедры физики и химии УГТУ
Кочетова Надежда Александровна	к.х.н., доцент кафедры физической и неорганической химии, УФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина
Лисневская Инна Викторовна	заведующая кафедрой общей и неорганической химии, д.х.н., доцент ЮФУ
Луцик Владимир Иванович	заведующий кафедрой Химия и технология полимеров, д.х.н., профессор ТвГТУ

Панин Родион Владиславович	к.х.н., доцент кафедры неорганической химии МГУ им. М.В. Ломоносова
Стародубец Елена Евгеньевна	к.х.н., доцент кафедры неорганической химии КНИТУ
Тимошкин Алексей Юрьевич	к.х.н., доцент, профессор с возложением исполнения обязанностей заведующего кафедрой общей и неорганической химии СПбГУ
Футерман Наталья Анатольевна	к.х.н., доцент кафедры неорганической химии ИГХТУ
Черкасов Дмитрий Геннадиевич	заведующий кафедрой общей и неорганической химии, д.х.н., СГУ им. Н.Г. Чернышевского

СОДЕРЖАНИЕ

Пузык М.В.

Краткая история кафедры неорганической химии Герценовского университета 7

Тимошкин А.Ю.

Опыт создания и реализации онлайн курсов «Неорганическая химия: введение в химию элементов» и «Строение вещества: от атомов и молекул до материалов и наночастиц» 11

Бабич В.В., Фолин А.М.

Комплексное решение для создания лабораторного практикума по химии 12

Александрова Е.А., Баишаков В.И., Пахомова Т.Б.

Особенности преподавания курса общей и неорганической химии в СПбГТИ(ТУ)..... 14

Ардашева Л.П., Луканина Т.Л., Вахрушев А.Ю.

Конференция как форма промежуточного контроля студентов по дисциплине «Общая и неорганическая химия» 17

Баишаков В.И., Александрова Е.А., Пахомова Т.Б.

Особенности проведения дистанционного экзамена на платформе Zoom . 18

Бойцова Т.Б.

Преподавание неорганической химии в педагогическом вузе..... 20

Борисевич С.В., Стародубец Е.Е.

Опыт использования системы виртуального обучения «Moodle» в организации дистанционного обучения студентов по дисциплине «Общая и неорганическая химия» 21

Вахрушев А.Ю., Ардашева Л.П., Луканина Т.Л.

Особенности преподавания дисциплины «Защита от коррозии» для студентов нехимических специальностей 23

Вашурин А.С., Футерман Н.А.

Организация учебного процесса по неорганической химии у студентов технологов и фундаменталистов в рамках перехода на ФГОС ВО 3++..... 25

Голованова О.А.

Особенности использования балльно-рейтинговой системы оценивания знаний по курсу неорганической химии разных направлений обучения студентов ОмГУ им. Ф.М. Достоевского 27

Горбунова В.В., Исаева Е.И.

Использование учебно-лабораторного комплекса «Общая и неорганическая химия» (ООО «НПО Унитех») в курсе «Общая химия» на кафедре неорганической химии РГПУ им. А. И. Герцена 30

Григорьева Т.А.

Дополнительные ресурсы при обучении общей и неорганической химии в техническом вузе 32

Кочетова Н.А., Балдина Л.И.

Разделение курса «Неорганическая химия» на два содержательных уровня преподавания с целью формирования системных знаний и развития химического мышления обучающихся 34

Кузнецова И.В.

Современные модели обучения: мировой опыт и эффективность его применения при изучении неорганической химии..... 36

Лисневская И.В.

«Клипное» мышление современного студента и его учет в онлайн-формате университетской лекции 39

Луканина Т.Л., Ардашева Л.П., Вахрушев А.Ю.

Дистанционное обучение химическим дисциплинам на кафедре общей и неорганической химии..... 42

Луцик В.И., Соболев А.Е.

Организация преподавания дисциплины «Химия» студентам-заочникам . 44

Панин Р.В., Шевельков А.В.

Об успешном опыте перехода на новый план изучения неорганической химии студентами химического факультета МГУ 45

Стародубец Е.Е., Борисевич С.В., Кузнецов А.М.

Изменения в преподавании дисциплины «Общая и неорганическая химия» для направления 18.03.01 «Химическая технология» в рамках ФГОС 3++ 46

Фабинский П.В., Чижевская М.В.

Междисциплинарные связи химии в научно-исследовательской работе студентов нехимических специальностей 48

Феофанова М.А., Луцик В.И.

Дистанционная работа ГЭК университета с выпускниками-химиками..... 49

Черкасов Д.Г., Ильин К.К., Смотров М.П.

Организация балльно-рейтинговой системы оценки работы студентов по неорганической химии..... 51

СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТНИКАХ КОНФЕРЕНЦИИ 54

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ 58

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ КАФЕДРЫ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ГЕРЦЕНОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

М.В. Пузык

*Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена,
Санкт-Петербург, наб. р. Мойки, д. 48, e-mail: puzyk@mail.ru*

Первым в мире университетом считается Болонский, он возник в 1088 году. Почти через 7 столетий был создан первый российский университет – Санкт-Петербургский (1726 г.). Спустя столетие (1828 г.) появился в С-Петербурге Технологический институт. Эти три вуза периодически будут благотворно влиять на нашу кафедру неорганической химии.

В это же время с конца 18 века на базе Воспитательного дома (1797 г.), преобразованного в Санкт-Петербургский Николаевский сиротский институт – женское учебно-воспитательное заведение (годы существования 1834-1917), объединяя или присоединяя иные педагогические заведения города (высший Женский педагогический институт (год основания 1903 г.), 1-й и 3-й педагогические институты (в 1922-1923 г.), Академию коммунистического воспитания имени Н.К. Крупской (1942 г.), Ленинградский педагогический институт имени М.Н. Покровского (1957 г.)) до середины 20 века создавался крупнейший в стране центр подготовки педагогических кадров, аттестованный 21 января 1991 года в качестве университета и получивший наименование «Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена».

Первым заведующим кафедры неорганической химии считается Вадим Никандрович Верховский (1873-1947 гг.), выпускник физико-математического факультета С-Петербургского университета (1899 г.). В 1906 г. он пришел преподавателем химии в Тенишевское училище, много работал над постановкой химических опытов, методикой преподавания химии. И как результат за короткое время опубликовал учебную книгу для гимназии «Первые работы по химии» (1907), потом «Технику постановки химических опытов» (1911 г.) и «Учебник химии» (1915), которые переиздавались более десятка раз! В 1918 г. В.Н. Верховский становится заведующим кафедрой химии Петроградского педагогического института. Вадим Никандрович руководил разработкой первой советской программы систематического курса химии (1932 г.), создал первый советский учебник по неорганической химии (1933 г.) и разработал методику преподавания химии (1934 г.). Параллельно с подготовкой новых, молодых учителей химии в рамках педагогического института (а порой и в других городах) решался вопрос о повышении квалификации учителей химии на краткосрочных курсах по химии, созданных и руководимых В.Н. Верховским при активной помощи Б.И. Субботина.

В те годы химия преподавалась для студентов биологов, физико-химиков и географов. Традиционно В.Н. Верховский сам читал курс общей химии. Параллельно с лекционным курсом преподавателями кафедры

велись и практические занятия по 4 ч в неделю.

В первые десятилетия 20 века вместе с Верховским на кафедре работали или были совместителями С.В. Лебедев (основоположник промышленного способа получения синтетического каучука), В.Н. Ипатьев (крупнейший специалист по нефтепереработке и гетерогенному катализу).

С 1918 по 1963 гг. кафедра химии и химическое отделение находились в разных структурных подразделениях педагогического института: то на физико-математическом факультете, то на естественно-географическом, химико-биологический, факультете естествознания. С 1925 года кафедра химии располагалась в уже всем привычных аудиториях второго этажа 2 и 3 корпусов по адресу Мойка 48.

В годы Великой отечественной войны педагогический институт был эвакуирован на Урал в г. Кыштым. После войны в 1946 году было принято решение о разделении кафедры химии на кафедру неорганической химии и кафедру методики обучения химии. После смерти в 1947 году В.Н. Верховского кафедру возглавлял (до 1954 г.) специалист по коррозии металлов А.И. Шултин.

С осени 1955 г. заведующим кафедрой был избран профессор, д.х.н. Василий Максимович Левченко (1903-1978)., выпускник Ленинградского университета 1930 г. по специальности неорганическая химия. Из преподавателей СПбГУ наибольшее влияние на него оказал профессор, заведующий кафедрой общей и неорганической химии С.А. Щукарев, который сыграл определенную роль в его дальнейших исследованиях. Кандидатская (1939) и докторская (1948) диссертации В.М. Левченко были посвящены физико-химическим и геологическим исследованиям природных вод. Он читал лекции на 1 курсе по общей неорганической химии и дополнительные главы на 5 курсе по химии Вселенной. На кафедре появилось новое научное направление «Физико-химическое и геохимическое исследование природных вод и водных растворов солей при разных температурах». Аспиранты и сотрудники кафедры стали изучать карбонатно-кальциевые и карбонатно-магниевые равновесия. Одна из них, В.В. Бекман, потом долгие годы работала доцентом на кафедре физической и аналитической химии.

В.М. Левченко был одним из руководителей комиссии по разработке программы химического образования в вузах СССР. На базе нашей кафедры в течение 5 лет под его руководством функционировал факультет повышения квалификации преподавателей химии вузов страны; за время его работы состоялось 10 выпусков. Совместно с сотрудниками он опубликовал более 125 статей, под его редакцией вышло 18 книг и пособий. Под его руководством выполнено и защищено 36 кандидатских и 4 докторские диссертации.

В 1963 году партия и правительство приняло постановление, что важнейшим условием поднятия сельскохозяйственного производства и

роста благосостояния народа является ускоренное развитие химической промышленности. Во исполнение данного постановления с 1963 года в нашем вузе химическое отделение факультета естествознания становится факультетом химии. Более того, ректорат решил укрепить нашу кафедру и физической и аналитической химии новыми кадрами. После успешной защиты докторской диссертации по теме «Реакционная способность аминов, координированных во внутренней сфере комплексных соединений» с 1964 г. кафедру неорганической химии ЛГПИ им. А.И. Герцена возглавил Юрий Николаевич Кукушкин (1931-1998). Кукушкин пришел с новыми идеями и тематикой – химией координационных соединений (сохранившейся и в 21 веке), привел новые кадры: А.П. Жарков (в последствии был деканом факультета химии с 1986 по 1994 гг.) и К.В. Котегов. К сожалению, летом 1966 г. умирает его научный руководитель – акад. А.А. Гринберг, возглавлявший кафедру неорганической химии Технологического института. Ректорат ЛТИ им. Ленсовета обратился с предложением к Ю.Н. Кукушкину вернуться в альма-матер и возглавить кафедру учителя. Взамен с кафедры неорганической химии «техноложки» пришел маститый «комплексник» таллия профессор, д.х.н. Федор Яковлевич Кульба (1902-1980), возглавлявший нашу кафедру в 1966-1977 гг. С ним пришли его два ученика: молодые кандидаты наук Ю.А. Макашев и Ю.Б. Яковлев. Появились новые хоздоговорные работы, новое оборудование. За научно-методическую работу отвечал автор знаменитого химического справочника В.А. Рабинович. Многие доценты кафедры были соавторами сборника задач и упражнений по общей и неорганической химии под редакцией Н.Л. Глинки. Но, как только Ф.Я. Кульбе исполнилось 75 лет, он вернулся в Технологический институт на родную кафедру.

Рассмотрев множество кандидатур ректорат ЛГПИ им. А.И. Герцена пригласил возглавить кафедру неорганической химии выпускника кафедры неорганической химии ЛТИ им. Ленсовета, ученицу акад. А.А. Гринберга, основателя школы фотохимии координационных соединений Гадилу Ахатовну Шагисултанову (1929 – 2011). С приходом нового заведующего кафедры появились новые молодые преподаватели: К.П. Балашев, В.В. Васильев, В.В. Горбунова, А.В. Логинов, А.М. Тимонов, ставшие через несколько лет кандидатами наук, доцентами, а еще спустя десятилетия – двое из них д.х.н., профессорами. Для исследования первичных продуктов фотолиза комплексов на кафедре были созданы две установки: микросекундный флеш-фотолиз и спектрально-люминесцентный комплекс, а также приобретен ЭПР-спектрометр. Регулярно научные сотрудники, преподаватели и аспиранты участвовали во всероссийских, а иногда и международных конференциях. В 1990 году было организовано 1 всероссийское совещание по фотохимии координационных соединений. А летом того же года для прочтения лекций на кафедру был приглашен известный фотохимик В. Бальзани из университета г. Болонии.

В конце 1992 года докторскую диссертацию защищает К.П. Балашев (1949-2017), а с 1993 года и до 2008 гг. возглавляет кафедру неорганической химии. Это были непростые годы с точки зрения экономики. Но научная мысль не стояла на месте: и как результат множество научных грантов, приглашенные лекторы: Й. Сонгстад и П.-И. Квам (Норвегия), Х. Ерзин (ФРГ), П. Форд (США). Под руководством К.П. Балашева получила развитие новая тематика: координационные соединения с долгоживущими электронно-возбужденными состояниями. Но на кафедре также развивались еще 4 научных группы: фотохимические способы получения металлических наночастиц под руководством доц. А.В. Логинова и Т.Б. Бойцовой, фотохимия водорастворимых металлопорфиринов доц. В.В. Васильев, электрохимическая модификация электродов полимерными комплексами, фото-электро-химия комплексов с основаниями Шиффа. После ухода с заведования кафедрой по состоянию здоровья Константин Павлович не прекращал научные и учебно-методические исследования. Как результат: 19 успешно защитившихся аспирантов. Он автор около 200 научных, учебных статей и учебно-методических пособий. Действительный член Российской академии естественных наук (2004). «Соросовский профессор» (1994-1998 и 2000-2003). Заслуженный деятель науки РФ (2007). Почетный профессор РГПУ им. А.И. Герцена (2013).

С 2008 по 2017 гг. кафедрой неорганической химии заведовал специалист в области неорганической химии, фотохимии и спектроскопии, доцент, к.х.н. Виктор Васильевич Васильев – ученик К.П. Балашева. В.В.Васильев продолжил научные традиции кафедры, основная тематика научных исследований кафедры в эти годы – теоретическая и прикладная фотохимия координационных соединений.

С 2018 г. по настоящее время заведующей кафедрой неорганической химии является Татьяна Борисовна Бойцова.

С 1977 года прошло 43 года, но тематика фото- и электрохимия координационных соединений жива и развивается. Сотрудниками кафедры написано около 500 научных статей, учебных и научно-методических пособий. С начала 1990-х годов кафедра успешно обновляет научно-педагогические кадры за счет внутренних резервов.

Список литературы

1. Замяткина В.М. С нее начинается изучение химии. // Педагогические вести. 1997. №30-33. С.4.
2. Замяткина В.М. Памятный практикум. К столетию со дня рождения Ф.Я. Кульбы. // Педагогические вести. 2002. №10. С.3.
3. Замяткина В.М. Исследователь природных вод. // Педагогические вести. 2004. №7. С.4.

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ОНЛАЙН КУРСОВ «НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ: ВВЕДЕНИЕ В ХИМИЮ ЭЛЕМЕНТОВ» И «СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА: ОТ АТОМОВ И МОЛЕКУЛ ДО МАТЕРИАЛОВ И НАНОЧАСТИЦ»

А.Ю. Тимошкин

*Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург,
Университетская наб. 7/9, e-mail: a.y.timoshkin@spbu.ru*

В 2016 году Санкт-Петербургский государственный университет начал систематическую работу по созданию онлайн курсов. В число первых девяти онлайн курсов СПбГУ вошел курс «Неорганическая химия: Введение в химию элементов», разработанный коллективом преподавателей кафедры общей и неорганической химии СПбГУ [1]. В настоящее время этот курс реализуется на русском языке на платформах «Открытое образование» (<https://openedu.ru/course/spbu/CHEM/>), «Stepik» (<https://stepik.org/course/2542>), «Coursera» (<https://www.coursera.org/learn/neorganicheskaya-khimiya>).

В 2019 году коллективом преподавателей кафедры общей и неорганической химии СПбГУ создан второй онлайн курс «Строение вещества: от атомов и молекул до материалов и наночастиц», реализуемый на русском языке на платформе «Открытое образование» (<https://openedu.ru/course/spbu/CHEM2/>) и готовящийся к выходу на английском языке на платформе «Coursera». Этот курс представляет из себя первую часть курса «Общая химия», читаемого в СПбГУ. Оба курса включают в себя специально снятый химический демонстрационный эксперимент [2].

В докладе будут рассмотрены идеология создания и структура курсов, особенности создания контента (видеолекции, презентации, демонстрационные эксперименты), тестовые и проверочные задания, формы контроля, а также особенности реализации этих курсов на платформах «Открытое образование», «Stepik», «Coursera».

Список литературы

1. Тимошкин А.Ю., Севастьянова Т.Н., Скрипкин М.Ю., Шугуров С.М., Хрипун В.Д. Опыт реализации онлайн курса «Неорганическая химия: Введение в химию элементов» // Естественное образование: информационные технологии в высшей и средней школе. Сборник под общей ред. проф. Г.В. Лисичкина, М.: Издательство Московского университета, 2019, с 106-127.
2. Кононова М.А., Никольский А.Б., Суворов А.В., Селютин А.А., Хрипун В.Д., Тимошкин А.Ю. Химический демонстрационный эксперимент в Санкт-Петербургском (Ленинградском) университете. // Естественное образование: химический эксперимент в высшей и средней школе. Сборник под общей ред. проф. Г.В. Лисичкина, М.: Издательство Московского университета, 2020, с. 84-98.

КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ХИМИИ

В.В. Бабич, А.М. Фолин

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение Унитех» (ООО НПО Унитех), Томск, ул. Герцена, 72, e-mail: head@npounitech.ru

В обучении химии обязательной составляющей целостного образовательного процесса является учебный практикум как в общеобразовательных, так и в высших учебных заведениях.

Лабораторная работа – это форма, без которой сложно представить себе современное естественно-научное образование. Каждому новому поколению студентов необходимо «переоткрыть» изучаемые ими законы и практически продемонстрировать их применение. В этом контексте лабораторный практикум является основой не только закрепления теоретических знаний, но и получения практических навыков работы в лаборатории.

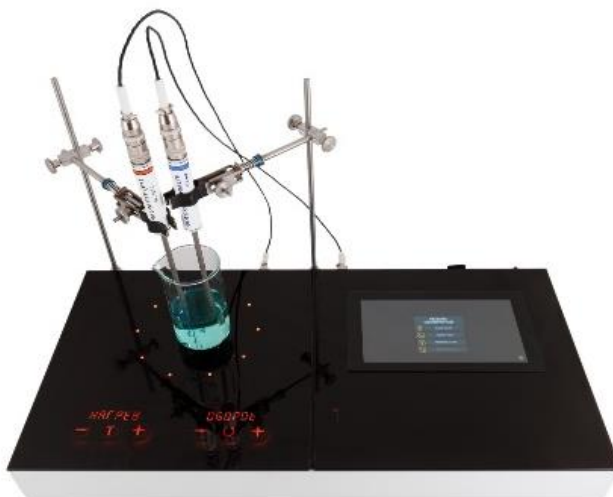
В процессе лабораторного практикума у студентов формируются исследовательские навыки, необходимые для понимания основ научной деятельности – определение цели исследования, выдвижения гипотезы и выбора метода исследования, планирование эксперимента и обработки результата.

Научно-производственная компания «Унитех», является отечественным производителем учебно-лабораторного оборудования. Миссия НПО «Унитех» – всесторонняя поддержка организации учебно-лабораторных и научно-исследовательских практикумов.

НПО «Унитех» более 17 лет помогает готовить инженеров, химиков, экологов и предлагает комплексное решение в создании современных учебных лабораторий, включающих в себя: лабораторную мебель, учебно-лабораторное оборудование, реактивы и химическую посуду, методические материалы и пр.

Учебно-лабораторное оборудование НПО «Унитех» разработано в соответствии с отечественными учебными программами и включает в себя:

- исполнительные и измерительные устройства;
- программное обеспечение;



Установка лабораторного практикума
«Общая и неорганическая химия»

- методические материалы для лабораторного практикума.

Общий объем практических работ, реализуемых по всем разделам химии на оборудовании НПО Унитех, более 500. Более 300 опытов из них по общей и неорганической химии позволяют изучать следующие методы измерений: фотокolorиметрию, потенциометрию, ионометрию, кулонометрию, калориметрию, гравиметрию, кондуктометрию, психрометрию и др.

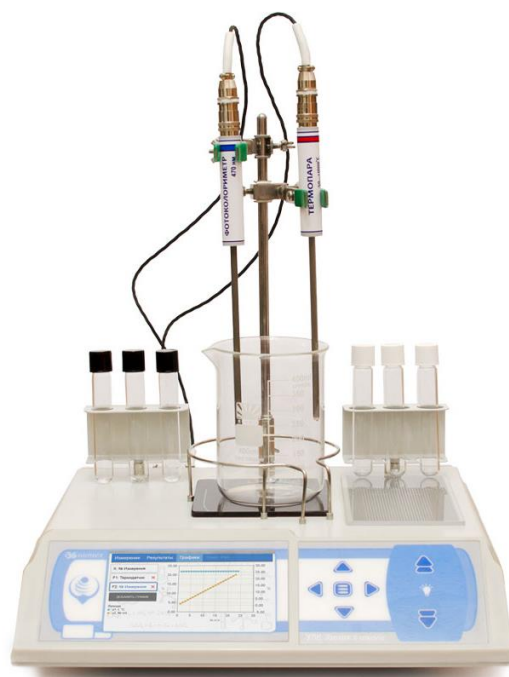
Планируемое к презентации оборудование:

• Установка лабораторного практикума «Общая и неорганическая химия»

- Учебно-лабораторный модуль «Электрохимия»
- Учебно-лабораторный модуль «Кинетика»
- Учебно-лабораторный модуль «Фазовое равновесие»
- Учебно-лабораторный модуль «Термодинамика
- Учебно-лабораторный модуль «Коллоидная химия»
- Учебно-лабораторный комплекс «Экология».
- Учебно-лабораторный комплекс «Химия в школе».



Учебно-лабораторный модуль
«Коллоидная химия»



Учебно-лабораторный комплекс
«Химия в школе»

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ В СПбГТИ(ТУ)

Е.А. Александрова, В.И. Башмаков, Т.Б. Пахомова

*Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет), Санкт-Петербург, Московский пр., д. 26,
e-mail: inorganic_chemistry_dept@technolog.edu.ru*

Санкт-Петербургский технологический институт (СПбГТИ(ТУ)) основан в 1828 году и является старейшим в России технологическим высшим учебным заведением. Технологические вузы готовят особую категорию специалистов, которые ранее (до введения двухуровневой системы подготовки) назывались инженерами-технологами.

Обучение химии является приоритетным направлением в СПбГТИ(ТУ), сочетающим глубокое изучение теории с прикладными задачами. Курс «Общей и неорганической химии» преподается студентам всех химических специальностей на первом году обучения как будущих бакалавров, так и специалистов. Этот же курс в несколько сокращенном виде входит в программу подготовки студентов Центра среднего специального образования СПбГТИ(ТУ).

Запросы современного общества требуют систематического изменения содержания самих курсов и методов преподавания. Кафедре Неорганической химии удастся сохранить проверенные временем традиционные формы обучения – лекции, практические занятия, лабораторные практикумы. При этом внедряются новые формы и технологии обучения – дистанционное обучение, самостоятельная работа, использование медиаресурсов.

Лекции. Для всех студентов химических специальностей СПбГТИ(ТУ) лекции читают в Большой Химической Аудитории, сохранившей дух более чем столетней истории преподавания химической науки. Еще во время строительства в начале XX века, аудитория была оснащена всем необходимым для проведения демонстрационного эксперимента. И в наши дни, в процессе изложения теоретического материала, преподаватель с помощью лекционного ассистента имеет возможность показывать студентам химические эксперименты, демонстрировать образцы веществ и материалов.

При проведении Дней Открытых Дверей СПбГТИ(ТУ) в Большой Химической Аудитории проходит показ лучших демонстрационных экспериментов. Это мероприятие пользуется большим успехом у абитуриентов и студентов института.

В первом семестре студенты слушают лекции по теоретическим основам «Общей и неорганической химии», во втором семестре читается «Химия элементов и их соединений». В летнюю сессию студенты сдают итоговый экзамен по «Общей и Неорганической химии».

Преподаватели кафедры читают лекции в традиционном формате с использованием демонстраций экспериментов. При переходе к обучению в

дистанционном формате в 2020 году лекторы использовали медийные презентации по всем темам «Общей и неорганической химии». Кроме того, к каждой лекции был составлен перечень контрольных вопросов, в которых особое внимание было уделено химическим процессам, используемым в классических и современных технологиях. Все материалы представлены на Медиапортале института и доступны для студентов.

Практические занятия (семинары). Для всех студентов химических специальностей изучение лекционного материала сопровождается практическими занятиями, в ходе которых они учатся решать конкретные задачи, в том числе связанные с прикладной химией. Занятия сопровождаются индивидуальными контрольными мероприятиями в виде контрольных и самостоятельных работ. Особое внимание уделяется проведению коллоквиумов, когда студент в ходе беседы с преподавателем учится устно излагать изученный материал, использовать химическую терминологию. Таким образом прививаются навыки социального общения, необходимые для дальнейшего участия будущего специалиста в научных конференциях и мероприятиях, для работы в научных и технических коллективах.

В завершении изучения каждой темы теоретических основ «Общей и неорганической химии» в первом семестре студенты выполняют 2-х часовую лабораторную работу. При этом используют разработанные сотрудниками кафедры лабораторные практикумы по следующим темам: «Окислительно-восстановительные реакции» [1], «Гетерогенные равновесия» [2], «Гомогенные равновесия в растворах электролитов» [3], «Комплексные соединения» [4], «Ионные реакции» [5].

Лабораторные занятия. В течение весеннего семестра в ходе изучения неорганической химии студенты выполняют «Лабораторный практикум по классическому качественному анализу» (в большинстве случаев еженедельно по 4 часа). Рабочее место каждого студента оснащено горкой с реактивами (около 70 наименований), набором посуды и штативом с пробирками, электрической плиткой с водяной баней. На «общем столе» располагаются наиболее едкие или ценные реактивы, а также реактивы, требующие осторожного обращения (еще около 60 наименований). Лаборатория снабжена центрифугами, микроскопами, аналитическими весами, газовыми горелками. Следует отметить небольшой расход реактивов и, соответственно, низкие затраты на проведение практикума. При этом студенты проводят большое число химических экспериментов и получают практические знания по химии 32 элементов. Под контролем преподавателя студенты выполняют лабораторные работы и заполняют «Журнал лабораторных и самостоятельных работ». В качестве контрольных мероприятий, кроме коллоквиумов и контрольных работ, студенты получают четыре экспериментальные задачи по определению состава выданного раствора смеси катионов или анионов, а также задачу по определению состава пяти «неизвестных» солей. Каждый год состав задач меняется, студенты делают индивидуальные, не повторяющиеся в группе,

задания. Выполнение лабораторных задач для студента имеет ярко выраженное эвристическое начало, является эмоционально ярким моментом обучения, развивает социальное общение, как с преподавателем, так и с другими студентами группы. Выпускники нашего вуза вспоминают лабораторный практикум по Неорганической химии как самый интересный и увлекательный.

Самостоятельная работа студентов. Традиционно самостоятельная работа студентов включает следующие формы – выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ), подготовку к контрольным мероприятиям (контрольным работам, коллоквиумам, зачетам и экзаменам). Следует отдельно отметить написание реферата по неорганической химии. Студентам-первокурсникам предлагается самостоятельно выбрать элемент, о котором они составляют литературный обзор, включающий историю открытия, химические свойства самого элемента и его соединений, а также практическое их применение. Студенты направления подготовки «Химия» кроме обязательного реферата составляют презентацию по теме, делают доклад в группе, отвечают на вопросы одногруппников. Такая форма подготовки показала свою эффективность, поскольку часть студентов, освоив выступление перед знакомой аудиторией, подготовили доклады на английском языке и успешно выступили на международной конференции, проходившей в Санкт-Петербурге в ознаменование 150-летия открытия Д.И. Менделеевым Периодического закона. Надо отметить, что во время пандемии все виды самостоятельной работы студентов успешно выполнялись в дистанционной форме.

Выводы. Несмотря на всё большее использование дистанционных форм обучения, в СПбГТИ(ТУ) преподавание курса «Общей и неорганической химии» сопровождается проведением содержательных лабораторных практикумов (72 часа в семестр), что, несомненно, позитивно сказывается на уровне освоения учебной дисциплины. Студенты получают возможность познакомиться с веществами и их свойствами, получить первичные знания для понимания отдельных стадий технологических процессов и химических технологии в целом.

Список литературы

1. Окислительно-восстановительные реакции: практикум /В.И. Башмаков, Е.А. Александрова, Т.Б. Пахомова. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2018. – 34 с.
2. Гетерогенные равновесия: практикум /В.И. Башмаков, Е.А. Александрова, Т.Б. Пахомова. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2018. – 29 с.
3. Гомогенные равновесия в растворах электролитов: практикум /В.И. Башмаков, Е.А. Александрова, Т.Б. Пахомова. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2018. – 28 с.
4. Комплексные соединения: практикум /В.И. Башмаков, Е.А. Александрова, Т.Б. Пахомова. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2019. – 38 с.
5. Ионные реакции: практикум /В.И. Башмаков, Е.А. Александрова, Т.Б. Пахомова. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2019. – 38 с.

КОНФЕРЕНЦИЯ КАК ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Л.П. Ардашева, Т.Л. Луканина, А.Ю. Вахрушев

*Высшая школа технологии и энергетики Санкт-Петербургского государственного
университета промышленных технологий и дизайна,
Санкт-Петербург, ул. И. Черных, д. 4, e-mail: L_ardasheva@mail.ru*

Контроль знаний и умений студентов – один из важнейших элементов учебного процесса. В ходе выполнения контрольных заданий происходит повторение и закрепление, совершенствование приобретенных ранее знаний путем их уточнения и дополнений, студенты переосмысливают и обобщают пройденный материал, используют знания в практической деятельности. В качестве одного из компонентов промежуточного контроля знаний студентов I курса Института технологии на нашей кафедре является подготовка реферата и выступление с докладом на ежегодной научно-технической конференции «Неорганическая химия. Современность и перспективы».

В начале II семестра предлагается всем студентам потока для подготовки порядка 80 различных тем, как правило, связанных с современными аспектами использования объектов неорганической химии в промышленности и в социуме. Реферат и его защита в группе на занятии – обязательное условие допуска к экзамену второго семестра. Реферат оформляется по требованиям ГОСТ, а его содержание проверяется в системе «Антиплагиат». Тем студентам, кто успешно освоил курс и прошел все этапы текущего контроля, предлагается выступить с докладом на проводимой весной в 20-х числах мая студенческой конференции. Участие в конференции – дело абсолютно добровольное. Первоначально всегда планирует участвовать в конференции довольно значительное количество студентов (до 30 человек), но к моменту собственно конференции их остается 15-20 человек. Сама конференция проводится в часы лекционных занятий.

Студенты – участники готовят выступление с презентацией по своему реферату на 5-7 мин. По окончании предлагается дискуссия, в которой участвуют как преподаватели кафедры, так и студенты-сокурсники. Наиболее 1-2 активным участникам дискуссии также по итогу конференции выставляется оценка, которая становится оценкой за теоретическую часть экзамена.

Удачное выступление и соответствующее визуальное представление доклада, а также корректные ответы на вопросы в ходе дискуссии дают студенту шанс получения положительной оценки за теоретическую часть экзамена по итогам II семестра обучения по дисциплине «Общая и неорганическая химия». По итогам конференции за лучшие выступления студентам от имени директората Института технологии вручаются дипломы I-III степеней. Также по итогам конференции готовится сборник тезисов докладов, который размещается в электронной библиотеке вуза.

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА НА ПЛАТФОРМЕ ZOOM

В.И. Баимаков, Е.А. Александрова, Т.Б. Пахомова

*Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет), Санкт-Петербург, Московский пр., д. 26,
e-mail: inorganic_chemistry_dept@technolog.edu.ru*

В 2020 году для проведения экзамена по дисциплине «Общая и неорганическая химия» в СПбГТИ(ТУ) был выбран вариант видеоконференции на платформе Zoom. В ходе освоения и реализации новой формы проведения экзамена выявлены особенности организационного, технического и методологического плана.

Организация экзамена включала следующие этапы:

- создание контактных групп с адресами электронной почты студентов;
- планирование в Zoom консультации и экзамена, рассылка студентам соответствующих ссылок на конференции;
- проведение консультации со всей группой в формате конференции;
- регистрация студентов на экзамене, распределение экзаменационных билетов (номер билета лектор выбирал для студента с использованием бочонков от игры «Лото»);
- автоматическая рассылка билетов на адреса электронной почты студентов;
- студент в течение 1 часа писал ответ на трёх листах формата А4, делал фотографии листов, вставлял их в файл Word «фамилия.doc», и высылал на адреса электронной почты лектора и его ассистента;
- все ответы лектор переносил в специально подготовленную папку на «рабочем столе» компьютера, что позволяло быстро открывать файлы во время экзамена и выводить на экран отдельные страницы;
- студент заходил в «зал ожидания» конференции и ждал вызова преподавателя;
- вызов студента для устного опроса осуществлялся в алфавитном порядке согласно списку группы.

Техническая организация экзамена состояла в подготовке рабочего места лектора и студента с доступом в интернет, определении резервных каналов связи (платформа «Skype», WhatsApp, электронная почта и телефонная связь).

- Рабочее место лектора было оснащено двумя компьютерами с подключением к интернету. Один использовался для получения и просмотра файла с ответом студента, по второму компьютеру (с видеокамерой, микрофоном и звуковыми колонками) проводилось общение со студентом в Zoom.
- Студент должен был иметь компьютер с подключенным интернетом и смартфон (фотоаппарат) для фотографирования своего письменного ответа. Для обеспечения достаточной чёткости текста и рисунков студент делал записи капиллярной ручкой.
- Подключение видеоизображения студента было использовано только при регистрации и непосредственно во время ответа по билету. Платформа Zoom является очень ресурсоёмкой – так, например, трафик для проведения экзамена

с эпизодическим включением видеосвязи составляет примерно 2 Гб. Опыт показал, что не все студенты имели компьютеры, способные поддерживать устойчивое изображение и звук. Кроме того, используемые мобильные сети работали с перегрузкой, в ряде случаев связь периодически прерывалась. В случае неустойчивой связи или при полном её отсутствии студент связывался с лектором по Skype (платформа менее требовательная к техническим ресурсам), электронной почте и, в самых неблагоприятных случаях, по мобильному телефону с ассистентом, и сдавал экзамен ему.

Методологические особенности проведения консультаций и экзаменов определялись техническими и организационными возможностями.

- Из-за ограничения по времени разовой конференции в 40 минут студентам предлагалось выслать лектору через старост групп заранее сформулированные вопросы для консультации. Это помогало сэкономить время за счёт потерь его на переключения микрофонов и видеокамер, лектор мог заранее подготовить графические материалы для иллюстрации своих ответов на вопросы студентов.
- Поскольку осуществить контроль за списыванием ответов с конспектов и учебных пособий было технически невозможно, то студентам разрешено было пользоваться всеми источниками информации, кроме интернета. Экзаменационные вопросы заранее не выдавались – студенты готовились к экзамену по «Рабочей программе дисциплины» [1]. Сам билет содержал три вопроса – два вопроса по химии элементов и их соединений, и один вопрос с заданием «для смеси трех или четырех ионов в водном растворе предложить схему их разделения и анализа». При ответе на третий вопрос студент мог пользоваться журналом для лабораторных работ [2]. Именно по третьему вопросу лектор задавал наибольшее количество дополнительных вопросов, возникали оживлённые дискуссии, что позволяло определить глубину и качество знаний студента, его способность самостоятельно мыслить и предлагать собственные варианты решения задачи с учётом знаний химии элементов.

Выводы. Приём экзамена в формате дистанционного обучения с использованием платформы Zoom показал возможности и ограничения такой формы проведения экзамена. Студенты-первокурсники смогли освоиться в необычных условиях, а преподаватели – методологически и технически проработать проведение экзамена. В тоже время выявилось недостаточное техническое оснащение рабочих мест как преподавателей, так и студентов, неудовлетворительная работа связи по интернету, ограниченные возможности самой платформы Zoom. И студенты, и преподаватели вынуждены были сами за свой счёт решать технические вопросы, оплачивать достаточно большой трафик мобильной связи, ограничивать себя в использовании доступных опций платформы Zoom. В настоящее время данный формат оправдывает себя только для случая экстремальных обстоятельств.

Список литературы

6. Рабочая программа учебной дисциплины «Общая и неорганическая химия» / сост. К.А. Хохряков. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2017. – 28 с.
7. Журнал лабораторных и самостоятельных работ по качественному анализу / Е.А. Александрова, Т.Б. Пахомова. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2019. – 39 с.

ПРЕПОДАВАНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Т.Б. Бойцова

*Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена,
Санкт-Петербург, наб. р. Мойки, д. 48, e-mail: tbboitsova@gmail.com*

Неорганическая химия является одной из основных образовательных дисциплин, изучаемых студентами второго курса, обучающимися на факультете химии РГПУ им. А.И. Герцена по образовательным программам подготовки бакалавра 44.03.01 «Педагогическое образование» (профиль «Химическое образование») и 04.03.01 «Химия» (профиль «Химия»).

В рамках профиля «Химическое образование» по учебному плану предусмотрен модуль «Неорганическая химия», включающий лекционные и лабораторные занятия по «Химии непереходных элементов» (3 семестр) и «Химии переходных элементов» (4 семестр).

В учебном плане профиля «Химия» дисциплина «Неорганическая химия» является составной частью модуля «Основы химии» и также изучается в течение двух семестров. Кроме того, в модуле предусмотрены лабораторные практикумы «Неорганический синтез» и «Синтез координационных соединений», а также дисциплины «Экологические аспекты химии непереходных элементов» и «Химия f-элементов».

Изучение неорганической химии строится по классической схеме, опираясь на длиннопериодный формат Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, – от непереходных элементов 17-ой группы периодической системы к 13-ой группе, а затем 1 и 2-ой группам (s- и p-элементы) от переходных элементов 3-ей группы к 12-ой (d-элементы).

Большое внимание уделяется формированию навыков практической работы обучающихся, которые приобретаются на лабораторных занятиях. Выполняя несложный лабораторный эксперимент, студенты совершенствуют и углубляют теоретические знания о свойствах отдельных химических элементов и их соединений, выстраивают целостную картину изучаемой дисциплины. Лабораторные занятия проводятся в группах до 16 человек, что позволяет в полной мере реализовать индивидуально-ориентированный подход в обучении и приобретении практических навыков и умений.

Текущий контроль по дисциплине осуществляется в форме проверки индивидуальных домашних заданий, включающих теоретические вопросы и расчетные задачи, проверки протоколов лабораторных работ. Особое внимание уделяется формированию речевой культуры будущих учителей, чему способствуют защиты лабораторных работ и индивидуальных заданий в форме беседы с преподавателем. Дополнительной формой контроля текущей успеваемости является выполнение тестов в системе “Moodle”.

В целом система преподавания неорганической химии на факультете химии РГПУ им. А.И. Герцена позволяет осуществлять подготовку не узкоспециализированного учителя химии или научного работника, а высококвалифицированных специалистов, которые обладают обширными экспериментальными навыками и глубокими теоретическими знаниями.

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ ВИРТУАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ "MOODLE" В ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

С.В. Борисевич, Е.Е. Стародубец

*ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический
университет»,
420015, Россия, Казань, ул. К. Маркса, 68, s.v.borisevich@yandex.ru*

Виртуальная среда обучения «Moodle» [1] уже более 10 лет используется преподавателями кафедры неорганической химии ФГБОУ ВО «КНИТУ» в качестве инструмента для поддержки образовательного процесса, главным образом, для осуществления текущего, рубежного и аттестационного контроля студентов. В сложившихся в 2020 году условиях угрозы короновирусной инфекции и временного полного или частичного перевода обучения в дистанционный формат, преподаватели кафедры пересмотрели возможности платформы «Moodle» и смогли воспользоваться не востребовавшими ранее ресурсами для организации работы студентов.

Использование ресурса «Гиперссылка», позволило добавить в учебный курс записи видеолекций преподавателей по текущим темам. Для удобства восприятия лекции по одной теме разумно разбивать на части, каждая продолжительностью не более 45 минут, указывая в заголовке или описании краткое содержание каждой части. Для дополнительной поддержки студентов, главным образом иностранцев, слабо владеющих русским языком, основные моменты лекции в виде краткого конспекта (ресурс «Файл») выкладываются в курс после видеолекции. Отметим, что видеолекция более содержательна, эмоциональна окрашена, преподаватель иллюстрирует ее примерами, делает акценты на наиболее важных моментах. Конспект же представляет собой краткое изложение основных положений и уравнений реакций и не рассматривается в качестве равноправной альтернативы видеолекции. Для контроля того, как студенты прорабатывают теоретический материал, в курсе сформированы дополнительные проверочные тесты по лекционному материалу, на которые устанавливается высокий проходной балл (более 80%) с несколькими попытками. После успешного выполнения такого теста студенты допускаются к дальнейшим видам работ. Из дополнительных видов ресурсов «Moodle» для контроля освоения студентами теоретического материала был использован элемент «Кроссворд».

При работе в полностью дистанционном режиме был востребован такой элемент курса как «Задание». Этот ресурс позволяет преподавателю назначить студенту выполнение конкретных упражнений по теме. Свои ответы учащиеся в виде pdf или jpg файлов загружают в курс, где они доступны преподавателю для проверки. Преподаватель может выделять

маркерами ошибки, давать комментарии, ставить оценки. Студенты могут исправлять ошибки и предоставлять повторно отчет о работе. Следует отметить, что работа с ресурсом «Задание» заметно осложнила работу преподавателей, потребовав больших затрат времени и компьютерных ресурсов.

Огромным недостатком дистанционного обучения по химическим дисциплинам является отсутствие лабораторных работ. Компенсировать эту потерю практически невозможно. Студентам были предложены для просмотра видео демонстрационных опытов по темам курса, подобранные в сети Интернет. В качестве примера можно отметить учебные материалы сайта Химического факультета МГУ [2]. Лабораторные работы были сведены к оформлению уравнений реакций, описанных в учебной литературе опытов с загрузкой их в ресурс «Задание».

Востребованным в период дистанционного обучения стали ресурсы «Личные сообщения» и «Новостной форум», позволяющие общаться преподавателю и студентам как в целом в составе группы, так и индивидуально. Через этот ресурс студенты могли ощущать контроль преподавателей, узнавали, как и к кому обратиться за помощью. Посредством личных сообщений отстающие студенты были стимулированы на работу и успешно прошли аттестацию.

В целом, в сложившихся условиях, виртуальная система обучения стала огромным подспорьем в организации работы студентов, имея в своем арсенале различные ресурсы, позволяющие предложить обучающимся разнообразные формы освоения материала дисциплины.

Список литературы

1. Электронный ресурс <https://moodle.kstu.ru/>;
2. Электронный ресурс <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/zagorskii2/video/welcome.html>.

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ НЕХИМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

А.Ю. Вахрушев, Л.П. Ардашева, Т.Л. Луканина

Высшая школа технологии и энергетики

Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна,

Санкт-Петербург, ул. И. Черных, д. 4, e-mail: nanochimiste@gmail.com

Химия является обязательным предметом для студентов, обучающихся по техническим специальностям. Мотивация студентов в изучении данного предмета определяется необходимостью базовых химических знаний в освоении специальных дисциплин. В нашем вузе одним из таких приложений является блок предметов, связанных с защитой материалов от внешнего воздействия агрессивных сред.

Дисциплины, связанные с защитой металлов от коррозии, входят в учебный план по специальностям «Теплоэнергетика и теплотехника» и «Технологические машины и оборудование». В независимости от специальности, изучение курса начинается с общих понятий о разрушении металлов: классификации процессов (по механизму протекания и характеру разрушения), изучения их термодинамики и кинетики, особенностей пассивации некоторых металлов в различных средах и влияния внешних и внутренних факторов на скорость коррозии.

Особое внимание уделяется вопросам, связанным с защитой металлов от коррозии: модификации коррозионных сред, легированию, созданию специальных покрытий и электрохимической защите.

Вариативный блок состоит из цикла лекций и практических занятий, на которых разбираются вопросы, связанные с особенностями разрушения изделий в условиях эксплуатации. Так студенты-теплоэнергетики изучают факторы, влияющие на скорость коррозии подводных и обратных трубопроводов, теплообменников, котлов. С ними подробно разбираются особенности формирующихся в тех или иных условиях защитных плёнок, основы ингибиторной защиты, применяемой в теплоносителях, а также промышленно важные способы обескислороживания. Студенты-механики изучают особенности коррозии машин и оборудования целлюлозно-бумажной промышленности, влияние состава сред на скорость коррозии котлов, особенности рационального конструирования машин и механизмов.

Особенностью ведения данного курса является, с одной стороны, необходимость формирования сложных для восприятия понятий о электрохимических процессах (электродном потенциале, поляризации, перенапряжении), а с другой стороны, недостаточный уровень базовых химических знаний у студентов нехимических специальностей.

Данная проблема решается комплексом мер, таких как введение в курс лекционного материала по базовым понятиям электрохимии, практической ориентированности, заключающийся в проведении цикла лабораторных

работ, каждая из которых имеет набор вопросов и заданий, связывающих полученные результаты с производственной практикой, и разборе практико-ориентированных заданий (оценка скорости коррозии в различных технологических процессах, примеры рационального и нерационального конструирования, предложение способов решения коррозионных проблем доступными методами). Например, студентам-теплоэнергетикам предлагается выбрать оптимальный с экономической точки зрения способ защиты от коррозии трубопровода, имея в качестве исходных данных температуру теплоносителя, концентрацию кислорода, скорость потока. Студенты-механики анализируют реальные кейсы коррозионных разрушений оборудования целлюлозно-бумажной промышленности, устанавливают причинно-следственные связи между характером разрушения и особенностями конструирования и эксплуатации машин, а также предлагают пути минимизации скорости разрушения металла.

Курс реализуется в очном формате с элементами дистанционного обучения. Студенты посещают лекции, выполняют лабораторные работы и трудятся на практических занятиях в очном формате. Самостоятельная работа учащихся осуществляется преимущественно в дистанционном формате: студенты выполняют тренировочные и контрольные задания в определённые сроки, что позволяет мобилизовать их в течение всего периода изучения курса. Используются как ориентированные на весь поток студентов, так и индивидуальные задания по вариантам. Данный формат используется для студентов как очной, так и заочной форм обучения.

Наличие дистанционного курса на платформе Moodle, создаваемого в течение нескольких предшествующих лет, помогло осуществлению качественного обучения студентов в период пандемии. Для того, чтобы помочь учащимся освоить этот непростой предмет, в соответствии с расписанием проводились интерактивные занятия, а часть лабораторных работ была записана на видео.

Освоение специальных дисциплин, связанных с защитой от коррозии металлов, основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретаемых учащимися в курсе химии. Они помогают интегрировать отдельные отрасли науки (химию, физику, сопротивление материалов) для решения конкретных практических задач. Студенты понимают, для чего они изучают данную дисциплину и какой вклад она вносит в их формирование как будущих специалистов. Это оказывается возможным благодаря высокой практической ориентированности курса (большому количеству лабораторных работ и практико-ориентированных заданий, связанных с конкретной прикладной областью), а также, элементам дистанционного обучения, позволяющего студентам изучать дисциплину в течение всего периода обучения.

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ У СТУДЕНТОВ ТЕХНОЛОГОВ И ФУНДАМЕНТАЛИСТОВ В РАМКАХ ПЕРЕХОДА НА ФГОС ВО 3++

А.С. Вашурин, Н.А. Футерман

*Ивановский государственный химико-технологический университет,
г. Иваново, пр. Шереметевский, 7, e-mail: vashurin@isuct.ru*

Быстрое развитие новых наукоемких технологий поставило российское образование перед необходимостью качественной передачи непрерывно увеличивающегося объема знаний молодым специалистам. Разрешение возникающих противоречий между усложнением содержания профессионального образования и сокращением сроков изучения профессиональных дисциплин возможно при условии использования современных подходов в образовании, которые обеспечат подготовку высококвалифицированных бакалавров технологов и фундаменталистов.

Современная реализация компетентного подхода в обучении химическим дисциплинам студентов, обучающихся по направлениям 18.03.01 Химическая технология и 04.03.01 Химия возможна только при условии разработки новых теоретических концепций и внедрения в практику обучения научно-методических систем, адекватных достижению целей формирования профессиональных компетенций студента.

Анализ ФГОС ВО 3+ показал, что несмотря на свободу ВУЗов в самостоятельном формировании ООП, выборе форм, методов и средств обучения, сдерживающим фактором стал невысокий уровень корреляции результатов освоения ООП с требованиями работодателей к обобщенным трудовым функциям, что определило необходимость перехода к новой редакции ФГОС ВО 3++, в которой новые формулировки универсальных, общепрофессиональных и отсутствие перечня профессиональных компетенций способствуют увеличению уровня взаимодействия между образовательными организациями и рынком труда и позволяют достичь высокий уровень подготовки выпускников, позволяющий снизить время адаптации на рабочем месте.

Для формирования научно-исследовательских и технологических компетенций у студентов химиков и технологов исследовательская деятельность является необходимым условием. Научно-исследовательский и технологический типы задач профессиональных компетенций развивают особое свойство личности, представляющее собой сочетание способности выполнять разнонаправленную исследовательскую деятельность с использованием различных физико-химических методов и устойчивую мотивацию к самостоятельному проведению химических исследований уже на младших курсах в рамках лабораторного практикума по общей и неорганической химии, включающего в себя разнонаправленные мини-исследования помимо традиционных лабораторных работ.

Химический эксперимент является неотъемлемой частью химии как науки и является важнейшим средством и методом обучения. Лабораторный эксперимент не только пробуждает живой интерес у студента, но и формирует навыки самостоятельной работы, создает систему имеющихся знаний, развивает логическое мышление.

Исходя из средств и методики выполнения учебно-исследовательских заданий лабораторных работ, основанных на основных закономерностях, явлениях и вопросах курса общей и неорганической химии, их средства и содержание целесообразно наполнять возможностями использования редких реактивов; научных экспериментальных установок; работ, составляющих единое тематическое единство с деятельностью студентов старших курсов; информационных технологий.

Лабораторный практикум по общей и неорганической химии должен включать не только традиционные способы проведения лабораторных работ, но и виртуальный практикум через систему дистанционного обучения, например, «Moodle», который позволяет расширить спектр лабораторных работ, невозможных для проведения в химической лаборатории, увеличить их количество.

Главными показателями сформированности заявленных в ООП профессиональных компетенций является положительная мотивация к исследовательской деятельности; устойчивый интерес к работе с источниками научной информации; активность при принятии исследовательских решений; планирование этапов исследовательской деятельности; анализ, обсуждение и систематизация результатов эксперимента; оценка и защита полученных результатов; стремление связать будущую профессию с исследовательской деятельностью.

Список литературы

1. Федеральный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия. Утвержден приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г, № 210
2. Федеральный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия. Утвержден приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г, № 671

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ ПО КУРСУ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ РАЗНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ОМГУ ИМ. Ф.М. ДОСТОЕВСКОГО

О.А. Голованова

*Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского», г. Омск, проспект
Мира, д. 55-А e-mail golovanoa2000@mail.ru*

В настоящее время балльно-рейтинговая система оценивания (далее – БРС) является важной составной частью новых образовательных технологий. При этом выбирая альтернативу традиционной системе оценивания, образовательные учреждения всё чаще отдают предпочтение балльно-рейтинговой [1,2].

Под балльно-рейтинговой системой оценивания понимается система накопительной количественной оценки качества освоения обучающимися как отдельных учебных дисциплин, так и основной образовательной программы в целом.

Преимущества балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов по предметам и в частности по неорганической химии заключаются в следующем:

- ✓ упорядочивается система контроля знаний студентов, вырабатываются единые требования к оценке знаний в рамках каждой отдельной дисциплины;
- ✓ повышается мотивация студентов к ритмичной учебной работе в течение всего семестра;
- ✓ обеспечивается возможность получения дифференцированной и разносторонней информации о качестве и результативности обучения, о персональных достижениях студентов для их морального поощрения;
- ✓ выявляются перспективные направления совершенствования учебно-методической и научно-методической работы преподавателей;
- ✓ устраняются причины разногласий между студентом и преподавателем по поводу уровня оценки знаний, преподаватель не ставит отметку, а фиксирует то, что студент заработал [3].

Предлагаемая рейтинговая система, на наш взгляд, эффективна в следующем:

- ✓ учитывается текущую успеваемость студента и тем самым значительно активизирует его самостоятельную работу;
- ✓ более точно оценивает знания студента за счет использования стобалльной шкалы оценок;
- ✓ создает основу для дифференциации студентов, что особенно важно при переходе на многоуровневую систему обучения;
- ✓ позволяет получать подробную информацию о выполнении каждым студентом графика самостоятельной работы.

**РЕГЛАМЕНТ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» В I СЕМЕСТРЕ 2020 – 2021 УЧЕБНОГО ГОДА**

Вид учебной деятельности и его количество		Кол-во баллов за 1 ед. деятельности	Максимальное количество баллов
<i>Лекционные занятия</i>			
Посещение лекций	32 лекции	0,125	4
Проверка конспекта лекций	2 проверки в любое время в семестре	1,5	3
Проверка дом. задания	2 проверки в любое время в семестре	1,5	3
<i>Практические занятия</i>			
Контрольная работа	3	5	15
<i>Лабораторные занятия</i>			
Выполнение и защита лабораторной работы	15 работ	2	30
Карточки	15 работ	2	30
2 балла выставляется если отчет по лабораторной работе защищен на занятии, следующем непосредственно после занятия, на котором она была выполнена. Работа содержит правильные и развернутые расчеты, пояснения наблюдаемых явлений, уравнения необходимых реакций, ответы на контрольные вопросы и задания. Работа аккуратно оформлена. Студент демонстрирует глубокие знания и умение применять их на практике.			
<i>Семинар «Строение атома и ПС»</i>	1 семинар	5	5
<i>Семинар «Хим. связь»</i>	1 семинар	5	5
<i>Коллоквиум «Галогены»</i>	1 коллоквиум	5	5
Баллы по результатам ответов на «большом» семинаре либо коллоквиуме: «Отлично» – 3 балла; «Хорошо» – 2 балла; «удовлетворительно» – 1 балл; «неуд.» – 0 баллов Если семинар или коллоквиум с первого раза сдан неудовлетворительно, а со второго раза на любую удовлетворительную отметку, то начисляется 1 балл.			

Все правила студенту объявляются заранее, и они не меняются в течение семестра, а на экзамене мы предусматриваем пакет дополнительных вопросов (выходящих за рамки программы), за счет которых студент может и превзойти минимальный максимум на экзамене.

Опыт работы с балльно-рейтинговой системой оценивания других дисциплин нашего факультета показал, что её использование стимулирует повседневную систематическую работу обучающихся, повышает их самостоятельность, мотивацию, обеспечивает системность изучения материала, повышает объективность текущего и промежуточного контроля.

Кроме того, открытость и доступность информации о содержании предстоящей учебной деятельности, запланированных контрольных мероприятиях, дисциплинирует. При этом навыки самоорганизации и самоконтроля облегчат студентам 1 курса в период адаптации к обучению в ВУЗе.

Анализируя балльно-рейтинговую систему оценивания можно сделать вывод, что её применение способствует достижению большинства межпредметных и личностных результатов.

Среди *межпредметных результатов* отчетливо проявляются:

- ✓ умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; выбирать успешные стратегии;
- ✓ умение продуктивно общаться и взаимодействовать; ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- ✓ умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения;
- ✓ владение навыками познавательной рефлексии, осознание границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Рассматривая влияние БРС на формирование *личностных результатов*, можно выделить следующие:

- ✓ сформированность основ саморазвития и самовоспитания; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- ✓ навыки сотрудничества со сверстниками и взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- ✓ готовность и способность к образованию; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

Таким образом, БРС не только выполняет основные функции оценивания, но её применение способствует достижению результатов в соответствии с требованиями новых образовательных стандартов.

Список литературы

1. Горюнова Е.В. Вестник высшей школы Almamater. 2010. № 1. С. 46.
2. Латыпова Х. Ш. // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. Сер. Общественные и гуманитарные науки. 2010. № 49. С. 195.
3. Айтуганова Ж.И., Галиахметова А.Т., Артамонова Е.В. //Профессиональное образование в России и за рубежом. 2015. №3 (19). С.74-79.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА «ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» (ООО «НПО УНИТЕХ») В КУРСЕ «ОБЩАЯ ХИМИЯ» НА КАФЕДРЕ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ РГПУ ИМ. А. И. ГЕРЦЕНА

В.В. Горбунова, Е.И. Исаева

*Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена,
Санкт-Петербург, наб. р. Мойки, д. 48, e-mail: isaevae@herzen.spb.ru*

Одной из основных проблем в современном преподавании химии является увеличение роли слова при недостаточном экспериментальном его подтверждении. Преодоление этого негативного явления возможно, если повысить методическую роль лабораторных практических работ, в особенности с использованием цифровых технологий. Одним из важнейших условий получения достоверных результатов лабораторного практикума является реализация принципа наглядности. Именно эксперимент следует рассматривать как надежный источник знаний о химических веществах и их превращениях, позволяющий развивать способность применять теоретические знания на практике и решать проблему «мелового» подхода к физико-химическим основам курса. При этом лабораторный практикум направлен на то, что обучающиеся не столько заучивают закономерности процессов, сколько понимают, осознают их, а, следовательно, и лучше усваивают.

На кафедре неорганической химии РГПУ им. А. И. Герцена при изучении дисциплины «Общая химия» (1 курс бакалавриата направлений 04.03.01 – Химия; 44.03.01 – Педагогическое образование, Химическое образование) используется профориентированный учебно-лабораторный комплекс «Общая и неорганическая химия» (ООО «НПО Унитех»).

В рамках темы «Стехиометрические расчеты» обучающиеся 1 курса выполняют лабораторную работу по определению эквивалентной массы металла. Целью работы является ознакомление с понятием эквивалент, задача работы – экспериментальное определение эквивалентной массы металла. В работе применяется способ определения эквивалентной массы металла, основанный на реакции вытеснения газообразного водорода из раствора разбавленной серной кислоты. Волюметрическая установка оснащена пробиркой Оствальда, датчиком объема газа, показатели которого выводятся на экран компьютера. Кроме того, для лабораторной работы требуются электронные весы для взвешивания навесок металла, барометр и термометр, необходимые для вычисления давления и объема выделяющегося газа. Используя уравнение Клапейрона-Менделеева, обучающиеся вычисляют массу выделившегося водорода, а затем, применяя закон эквивалентов Рихтера, производят вычисление эквивалентной массы металла по известной навеске. Результат работы – вычисление абсолютной и относительной ошибок проведенного эксперимента. Обязательным итогом оформленного отчета является понимание студентом причин

расхождения экспериментального и теоретического значений.

Анализ использования компьютеризированного учебно-лабораторного комплекса по сравнению с традиционным лабораторным экспериментом, основанном на определении объема газа методом вытеснения воды с использованием стеклянной бюретки, показал его преимущество, заключающееся в получении данных в режиме реального времени, их отображении, как в графическом, так и в табличном виде, что обеспечивает большую наглядность эксперимента, быстроту и качество его осуществления.

Также с использованием учебно-лабораторного комплекса на кафедре выполняется лабораторная работа по теме «Химическая кинетика». Цель работы – усвоение понятий: реагенты, константа и скорость химической реакции, порядок и молекулярность реакции, кинетическое уравнение. Задача работы – экспериментальное определение величины начальной скорости и суммарного порядка реакции.

Определение кинетических характеристик производится с помощью колориметрического метода с использованием реакции окисления сульфита натрия йодатом натрия в кислой среде. Оптическая плотность раствора прямо пропорциональна концентрации выделяющегося молекулярного йода, поглощающего свет в видимом диапазоне спектра. Фиксируя изменение оптической плотности системы, можно судить об изменении концентрации йода в процессе реакции, а, значит и скорости реакции. Обучающиеся самостоятельно готовят растворы заданной концентрации. Для выполнения работы в качестве оборудования требуются: компьютер, датчик оптической плотности при 525 нм, оптическая кювета, шприц для дозирования раствора серной кислоты, магнитная мешалка и мерные колбы. Данная работа требует от студентов предварительной самостоятельной подготовки, что позволяет им избежать технических ошибок в процессе ее выполнения. На основании полученных кинетических кривых определяется начальная скорость реакции при заданных значениях концентрации реагентов. По графику зависимости логарифма начальной скорости от логарифма концентрации определяют общий порядок реакции и константу скорости.

Использование данной лабораторной работы в практикуме знакомит обучающихся с современным химическим оборудованием (датчик оптической плотности, кювета, магнитная мешалка, электронные весы) и новыми ключевыми понятиями и законами.

Опыт преподавателей кафедры свидетельствует о том, что, выполняя такие лабораторные работы, студенты расширяют химический кругозор и представление о современных физико-химических измерениях, а, следовательно, более глубоко усваивают основные понятия темы.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Т.А. Григорьева

*Ухтинский государственный технический университет,
Республика Коми, г. Ухта, ул. Первомайская, д. 13,
e-mail: tgrigoryeva@ugtu.net*

При обучении дисциплине, не являющейся профильной в техническом высшем учебном заведении, преподаватель сталкивается с двумя основными проблемами:

1. Преимущественно низкий уровень подготовки студентов по данной дисциплине.
2. Недостаточное количество аудиторных часов для качественного формирования заявленных компетенций.

При этом, компетентностно-ориентированная модель современного высшего образования направлена обеспечить подготовку кадров, которые владеют необходимым уровнем общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных знаний, умений и навыков, и, кроме того, способны к постоянному самообразованию и творческому саморазвитию.

Таким образом, чтобы реализовать преподавание дисциплины в соответствии с заявленными требованиями и в рамках, выделенных на изучение программы часов, необходимо привлечение дополнительных ресурсов для правильной организации самостоятельной работы студентов.

Целью настоящей работы является поиск наиболее эффективных способов организации самостоятельной работы студентов в рамках существующей образовательной среды. Предлагаемые способы должны отвечать ряду требований: сочетаться с действующей образовательной программой; формировать соответствующие компетенции, дополнять и совершенствовать знания, получаемые в аудитории с преподавателем; оказывать мотивирующее действие на студентов. Кроме того, организация и контроль самостоятельной работы, по возможности, должна быть наименее энергозатратна для преподавателя.

Традиционным источником получения информации является учебная литература: учебники и учебные пособия, методические указания и т.п., в отдельных случаях научные статьи и монографии. Однако, в последние годы студенты все меньше обращаются к таким источникам, поиск необходимой информации в бумажных изданиях трудоемкий, требующий много времени. Даже оцифрованные учебники и методички не пользуются популярностью среди студентов

Гораздо больше востребованы среди обучающихся, на всех ступенях образования, и особенно у студентов СПО и ВО интернет-ресурсы. С одной, стороны поиск информации таким образом очень удобен и не занимает много времени; с другой – качество, достоверность и правильность

информации во множестве источников оставляет желать лучшего. В этом случае, преподавателю уместно рекомендовать проверенные сайты для изучения материалов по своей дисциплине. Например, в качестве дополнительных ресурсов для изучения общей и неорганической химии преподаватели Ухтинского государственного университета рекомендуют сайты: ximuk.ru; hemi.nsu.ru; alhimik.ru.

Альтернативным вариантом, удовлетворяющим требованиям к качеству информации и оперативности ее поиска являются разнообразные онлайн-курсы, размещенные на образовательных онлайн-площадках (Лекториум, Coursera и т.д.), множество из которых предполагают получение информации бесплатно, без дед-лайнов и даже без регистрации на курс. Изучаемый материал значительного количества курсов оформляется в виде лонгридов. Лонгрид (от англ. “long read” – длинное чтение). Мультимедийные лонгриды содержат множество изображений, анимированные картинки, броские заголовки, видеоролики и различные интерактивные материалы. Очень удобным аспектом такой подачи материала является тот факт, что оформление информации в виде лонгрида, позволяет получить к нему доступ только лишь добавив название необходимой темы в строке поиска.

Кроме того, для более полного и наглядного изучения материала, в частности по химии, в процесс обучения уместно включать виртуальный лабораторный практикум, который позволит выполнять опыты и проводить исследования при полном отсутствии лабораторного оборудования и материалов, самостоятельно, в том числе и по сети Интернет.

Также для поддержки учебного процесса в УГТУ преподавателями эффективно используются интерактивные дистанционные курсы в системе Moodle.

Последние способы предоставления дополнительной информации добавляют наглядности и интереса к изучаемой дисциплине, однако требуют на первоначальном этапе значительных трудозатрат для поиска качественных и проверенных источников.

Список литературы:

1. Егорова Л.М. Дистанционное обучение как важная составляющая повышения качества образования // Вестник ХНАДУ. 2019. № 86.
2. Рузматова Н.Т., Айматова Ф.Х. Организация самостоятельной работы студента // Наука и образование сегодня. 2020. №4 (51).
3. Малашонок И.Е., Курило И.И., Радченко С.Л. Дистанционное обучение теоретическим основам химии и неорганической химии с использованием системы moodle // Высшее техническое образование. 2015. №8.

РАЗДЕЛЕНИЕ КУРСА «НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» НА ДВА СОДЕРЖАТЕЛЬНЫХ УРОВНЯ ПРЕПОДАВАНИЯ С ЦЕЛЬЮ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМНЫХ ЗНАНИЙ И РАЗВИТИЯ ХИМИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Н.А. Кочетова, Л.И. Балдина

*Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19, e-mail: Nadezhda.Kochetova@urfu.ru*

Неорганическая химия – область знания, которая продолжает активно развиваться: непрерывно эволюционирует и совершенствуются теоретические основы неорганической химии, обновляются сведения об элементах и свойствах их соединений, разрабатываются новые подходы к неорганическому синтезу, создаются новые неорганические материалы.

Успешное усвоение курса «Неорганическая химия» имеет фундаментальное значение в становлении специалиста-химика широкого профиля, химика-исследователя и химика-преподавателя. Однако объективным является тот факт, что современные студенты испытывают существенные трудности в понимании фундаментальных закономерностей неорганической химии, не могут системно применять теоретические знания для описания и прогнозирования свойств неорганических соединений.

В настоящей работе рассмотрен опыт преподавания курса «Неорганическая химия», реализующийся в Институте естественных наук и математики Уральского федерального университета, и предусматривающий разделение материала на два содержательных уровня, что позволяет облегчить формирование системных знаний и наиболее полно развить химическое мышление обучающихся.

Курс «Неорганическая химия» разделен на два содержательных уровня, представленных отдельными дисциплинами: «Химия s-, p- и 3d-элементов» и «Химия d- и f-элементов». Первая дисциплина традиционно читается на первом году обучения (второй семестр) и включает рассмотрение свойств элементов главных подгрупп Периодической системы Д.И. Менделеева и элементов первого переходного ряда. Вторая дисциплина, включающая химию d-элементов второго и третьего переходных рядов и f-элементов, в различных вариантах учебных планов последних лет была перенесена на второй год (третий семестр), либо на третий год (шестой семестр) обучения. Оптимальным вариантом является реализация данной дисциплины в шестом семестре.

Перенос дисциплины «Химия d- и f-элементов» на более поздний период обучения обосновывается рядом причин:

- Во-первых, современные студенты-первокурсники, помимо трудностей, обусловленных возрастными особенностями (поздний подростковый возраст), часто имеют несформированное логическое мышление и дефицит системных знаний школьной химии, что не позволяет им в полной мере осваивать большой по объему материал курса «Неорганическая химия»; изучение нередко сводится к механическому

заучиванию фактического материала, который легко забывается. К третьему году обучения, если дисциплины учебного плана реализуются, в том числе, и в формате проблемного обучения, при особых усилиях преподавателей системное мышление у студентов начинает формироваться.

- Во-вторых, преподавание дисциплины «Химия d- и f-элементов» на третьем году обучения позволяет студентам понимать материал на более глубоком уровне с опорой на смежные учебные дисциплины, которые уже освоены студентами или осваиваются параллельно, такие как «Физика», «Физическая химия», «Аналитическая химия», «Кристаллохимия». Таким образом, изучение химии d- и f-элементов на более позднем периоде обучения способствует дальнейшему формированию системных знаний у студентов, поскольку основывается на более высоком уровне физико-химической подготовки, более организованном мышлении, способности обобщать химические факты, свойства, методы, подходы.

- В-третьих, знание химии элементов побочных подгрупп наиболее востребовано в современной науке и практике, поскольку разрабатываемые новые функциональные материалы создаются преимущественно на основе соединений переходных элементов. Углубленное освоение данного раздела неорганической химии облегчает развитие научного мышления студентов и способствует успешному выполнению научно-исследовательских практик и выпускных квалификационных работ.

Лабораторный практикум по неорганической химии также разделен на два уровня преподавания. В рамках дисциплины «Химия s-, p- и 3d-элементов» проводятся работы по изучению свойств соединений, что способствует формированию экспериментальных навыков и более осознанному усвоению учебного материала. В то время как в рамках дисциплины «Химия d- и f-элементов» выполняются лабораторные работы по синтезу чистых неорганических веществ с последующим исследованием их свойств. Работа осуществляется индивидуально, в ходе ее выполнения студент осваивает методику синтеза, совершенствует технику выполнения различных лабораторных операций, а после получения вещества самостоятельно продумывает подходы к изучению химических свойств данного вещества и проводит доступные в лабораторных условиях химические реакции.

Таким образом, двухуровневый подход в преподавании курса «Неорганическая химия» позволяет сформировать у студентов не только системные знания о свойствах химических элементов и их соединений опираясь на теоретические научные основы неорганической химии, но и представление о путях развития современной неорганической химии, о подходах к получению неорганических веществ с заданными функциональными свойствами, об особенностях современных технологических процессов.

СОВРЕМЕННЫЕ МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ: МИРОВОЙ ОПЫТ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

И.В. Кузнецова

*Саратовский национальный исследовательский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского, 410012, Саратов, ул. Астраханская, 83,
e-mail: ivkuznetsova2013@mail.ru*

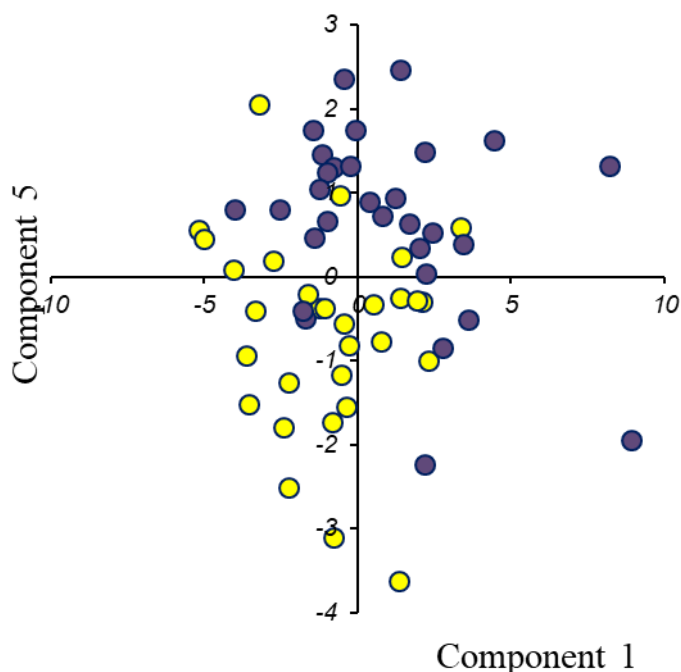
Процесс преподавания, как, собственно, и обучения, чтобы быть эффективным, должен отвечать на три вопроса: что мы преподаем, как мы преподаем и зачем мы преподаем. Если вспомнить наши образовательные стандарты, то ФГОС 3 призывал нас широко использовать в учебном процессе активные и интерактивные формы проведения занятий (как преподаем), а ФГОС 3++, согласованный с профессиональными стандартами, ориентирует нас на формирование навыков, востребованных в соответствующих профессиях (зачем преподаем). Содержательная же часть в основном определяется сложившимися традициями в преподавательском коллективе. Принципы отбора содержания обучения нами уже обсуждались ранее на 1 совещании заведующих кафедрами неорганической химии [1].

Если говорить о педагогических технологиях (как преподаем) и их эффективности при изучении общей и неорганической химии, то последняя во многом определяется тем направлением подготовки, на котором реализуется данная дисциплина. На направлениях, где студенты не сдавали ЕГЭ по химии и, как правило, очень малое количество аудиторных часов (~36-72), кратко занятия можно охарактеризовать как «игра в образование». Далее, в зависимости от ответов на три поставленных вопроса, можно выделить технологии обучения химии и технологии химического образования.

Остановимся подробнее на технологиях химического образования. Их эффективность на 1 курсе во многом определяется эффективностью работы учителей и школ. Считается, что «хорошая школа» та, где учащиеся сдают ЕГЭ на высокие баллы. Но, как «большое видится на расстоянии», так и эффективность школьного образования на самом деле видна на 1 курсе вуза. А она невысока. Поэтому мы постоянно пытаемся найти оптимальные технологии преподавания общей и неорганической химии.

Например, применение одной из актуальных в настоящее время технологий обучения «Перевернутый класс», имеющей целью полное усвоение, показало, что первокурсники не умеют самостоятельно работать с письменными текстами. Причины самые разные. Не смотря на многообразие издаваемых школьных учебников, учителя не всегда могут выбрать оптимальный и поэтому подменяют их собственными лекциями. В результате у школьников развивается аудиальный канал, приученность к вторичности текста учебника по сравнению с устным объяснением учителя и, как следствие, отсутствие навыков работы с письменными текстами. Филологи утверждают, что умение читать и прочитать – не одно и то же.

Прочитать – значит понять смысл прочитанного, умение «следить» за ходом мысли автора. Поэтому аудиторные занятия мы вынуждены организовывать не как отработку умений и навыков, как этого требует технология, а как устное очное обсуждение предварительно прочитанного письменного текста с целью поиска его смысла. В продолжение проблемы, первокурсники также не владеют научной лексикой учебника, приемами работы с большими текстами. Сказывается приученность к работе с минитекстами, желательно, электронными. Не помогают и специально разработанные учебные пособия, например, [2], где представлена не только информация по теме, но и приемы ее усвоения. Тем не менее, работа по технологии «Перевернутый класс» весьма привлекательна. Как утверждают сторонники этой модели [3], ее применение повышает долю поисковой творческой деятельности. Несмотря на то, что в школьном стандарте предусмотрены «формирование научного типа мышления, научных представлений о фундаментальных теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией», развиваемые в учебном процессе при использовании исследовательских моделей обучения, исследовательские навыки у большинства первокурсников отсутствуют. Особенно ярко разница проявляется в сравнении с третьекурсниками. Это подтверждают результаты анкетирования (рис.) с их последующей обработкой современными хемометрическими методами, разработанными для расчета многопараметрических данных в отсутствие априорных знаний об исследуемой системе.



Для развития коммуникативных навыков – немаловажного умения для эффективного обучения – и формирования смыслов за счет многократного проговаривания текста мы использовали технологии «Интервью больших групп» и «Мировое кафе» [4]. Анализ полученных результатов и педагогические наблюдения показали также невысокую эффективность их

применения на 1 курсе. В качестве недостатка студенты выделили отсутствие внешнего контроля со стороны преподавателя. Это также следствие излишней школьной опеки и отсутствие навыков самоменеджмента, низкой учебной активности. Проведенное соответствующее анкетирование показало следующее. Если обработку результатов проводить «ручным» способом, то большинство респондентов выбирают активное обучение. Но компьютерная обработка, например, методом Парето, показывает обратное, что свидетельствует о неадекватной самооценке у студентов. Были также разработаны проблемные лекции, лекции «Разумные перебивания» [4], различные игровые технологии проведения семинарских занятий.

Все эти технологии, разработанные западными педагогами, базируются, в первую очередь, на высокой учебной активности обучающихся, на стремлении занять высокую строчку в рейтинге, инициативности, готовности и способности к саморазвитию и личностному самоопределению, мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, способности ставить цели и строить жизненные планы и т.п. То есть всех тех качествах, формирование которых предусмотрено российским школьным образовательным стандартом, но слабо формируются в силу иной ментальности. На 1 курсе это проявляется в отсутствии запроса на знания: студенты мало задают вопросов, не поднимают руки для ответов на вопросы преподавателя, формально выполняют домашние задания, преподавателю приходится буквально «вытягивать» знания из студентов. Конечно, это относится не ко всем студентам. Но задача преподавателя – научить всех. В этих условиях особое значение приобретает методическое мастерство преподавателя вуза, владеющего набором педагогических технологий, сочетающих привычные первокурсникам классические подходы с активными, исследовательскими, развивающими моделями, постепенно увеличивая долю последних.

В целом, многообразие применяемых технологий вызывает интерес у студентов и к старшим курсам происходит осознание их значимости для становления своей субъектности.

Список литературы

1. Кузнецова И.В., Хмелев С.С. //Известия вузов. Химия и химическая технология. 2012. Т.55(12). С. 126.
2. Бурмистрова Н.А., Кузнецова И.В., Хмелев С.С. Строение атома. Просто о сложном. Саратов: Изд-во Научная книга, 2007. 110 с.
3. Кларин М.В. Инновационные модели обучения. Исследование мирового опыта. М.: Луч, 2016. 640 с.
4. Сборник учебно-методических материалов по итогам семинара «Методы и технологии управления образовательным процессом в условиях реализации ФГОС». С-Петербург, 2012. 65 с.

«КЛИПОВОЕ» МЫШЛЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО СТУДЕНТА И ЕГО УЧЕТ В ОНЛАЙН-ФОРМАТЕ УНИВЕРСИТЕТСКОЙ ЛЕКЦИИ

И.В. Лисневская

*Южный федеральный университет, химический факультет,
г. Ростов-на-Дону, ул. Зорге, 7, e-mail: liv@sfedu.ru*

В настоящее время мы наблюдаем социокультурный феномен - происходит смена цивилизаций. Как констатируют философы [1], взамен «цивилизации книги», возникшей с начала развития письменности, приходит «цивилизация медиа», как когда-то та самая «цивилизация книги» вытеснила «цивилизацию памяти». Процесс смены старого чем-то новым является естественным законом диалектического развития общества, это объективная реальность, с которой бессмысленно спорить. Мы живем в уникальное время смены двух эпох, когда сосуществуют люди с книжным, структурным мышлением и люди с так называемым клиповым мышлением. Более того, как раз сейчас имеет место уникальная ситуация: подрастает поколение 2000-х, которое не застало наш мир без интернета и гаджетов, а воспитывается это поколение теми, кто рос без постоянного доступа к сети. «Человека читающего» все больше заменяет «Человек смотрящий и воспринимающий образы» [2]. Люди, читающие книги (неважно, бумажные или электронные, - любой текст большого объёма, имеющий иерархическую структуру), обладают понятийным мышлением, способны углубляться в текст, находить и выделять главное в изучаемой предметной области, анализировать полученную информацию и делать выводы, используя способность к критическому мышлению. Новое поколение, так называемые «люди медиа», обладают визуальным, быстрым, но поверхностным мышлением. Им присущ языковой минимализм, расфокусированность внимания, у них конкретное мышление преобладает над абстрактным [3]. К достоинствам клипового восприятия специалисты относят быстроту реакции и принятия решений, умение подстраиваться под условия, способность поглощать и перерабатывать большие объёмы информации в динамичной форме через сочетание зрительных и слуховых образов. За счёт этого у молодых людей большой объём оперативного внимания и памяти, которое хорошо переключается и распределяется. В то же время такая непопулярная у подрастающего поколения умственная операция, как «думанье», больше свойственна людям постарше с понятийным мышлением, позволяющим смотреть на мир вдумчиво и целостно. Преподаватели школ и вузов все чаще замечают, что среди обучающихся снижается способность к работе со сложными текстами, как снижается и качество усвоения информации из учебника, что выглядит довольно парадоксально на фоне общей развитости и разносторонности школьников и студентов и той легкости и пластичности, с которой они осваивают новые информационные технологии.

В связи с этим современное образование ищет ответ на вопрос, как должен измениться процесс обучения человека в соответствии с

изменяющимся способом восприятия информации. Ускорению поисков способствует имеющий место перевод процесса обучения в дистанционный или смешанный формат. Это затрагивает все традиционные формы проведения университетских занятий, будь то семинар, лабораторный практикум или лекция. Еще вчера университетская лекция могла быть прочитана с использованием лишь меловой доски, и это было обусловлено отнюдь не только склонностью преподавателей старой школы действовать по старинке, но и объективными причинами, в частности, недостаточной оснащенностью вузов, особенно периферийных, необходимым медийным оборудованием. Теперь же, в новых возникших реалиях, преподаватель вынужден ускоренно переводить преподаваемый материал по крайней мере в формат презентаций, а также искать другие формы преподавания своего предмета, подкрепляющие вербальный способ передачи информации зрительными образами. Это осуществлялось и приветствовалось и ранее, но теперь этот процесс носит не добровольный, а вынужденный и иногда авральный характер.

Диалектическое, поступательное развитие любого явления по закону отрицания отрицания не означает уничтожение старого, оно подразумевает включение в состав новой вещи положительных элементов отрицаемого качества в переработанном виде [4]. В связи с этим задача университетского преподавателя – выстроить преподаваемый курс с учетом особенностей мышления современного молодого человека. В контексте доминирования наглядно-образного мышления необходимо организовать информацию в виде клипов; применять яркие, четкие и визуальные презентации с четкими, оригинальными и броскими формулировками [2] («сложные длинные видеоряды вместо сложных текстов», [1]). В то же время преподаваемый материал должен быть выстроен таким образом, чтобы он не утратил своей логики, единства составляющих его частей и внутренней глубины. Симбиоз традиционных методов преподавания и технологий электронного обучения, с учетом специфики мышления современного студента, может повысить эффективность учебного процесса, а также улучшить профессиональную подготовку выпускников высшей школы. Это требует большой творческой учебно-методической работы со стороны профессорско-преподавательского состава, начиная с всестороннего осознания проблемы как таковой, заканчивая реформативированием учебно-методического контента и разработкой новых способов подачи и освоения учебного материала, которые задействовали бы наглядно-образное мышление и при этом стимулировали развитие у студентов логики, аналитических способностей, критического подхода. Надо признать, что на данный момент само понимание ситуации находится в зачаточном состоянии и в этом направлении сделаны пока лишь небольшие робкие шаги.

Так, на химическом факультете Южного федерального университета студенты первого курса бакалавриата важнейший раздел общей и неорганической химии «Строение атома. Химическая связь» изучают в виде отдельной дисциплины. В текущем учебном году впервые преподавание

проводится в смешанном формате: лекции читаются в режиме онлайн, кроме них предусмотрены офлайн-семинары. Чтение лекций происходит в режиме реального времени с использованием презентаций (с презентациями по модулю «Строение атома» можно ознакомиться по ссылке [5]), которые, как нам видится, подготовлены с одной стороны с учетом преобладания у вчерашних школьников визуального, а не вербального способа восприятия академической информации, с другой стороны - с желанием привить необходимую глубину и логику восприятия. В связи с этим преподаваемый материал с одной стороны сопровождается красочными рисунками и графиками, с другой – текстом. Таким образом, не пренебрегая способом передачи информации по каналу «слушай», сделан максимальный упор на ее трансляцию с использованием канала «смотри» и «читай», а значит, как мы надеемся, и «думай». «Прокачка» канала «думай» продолжается в дальнейшем на семинарских занятиях.

В заключение следует добавить, что если смешанный формат преподавания для отдельных разделов общей и неорганической химии можно считать приемлемым, то преподавание химии как таковой в полностью дистанционном режиме может рассматриваться лишь как кратковременная, вынужденная мера. «Химии ни в коем случае научиться невозможно, не видя самой практики и не берясь за химические операции» (М.В. Ломоносов). Речь здесь идет не только о важности проведения полноценного лабораторного практикума, что очевидно, т.к. в лаборатории и только там студентам прививаются навыки химического эксперимента, и обучиться этому, не работая руками, невозможно. Но для студентов первых курсов критически важным является еще и то, что в процессе их обучения решаются не только учебные, но и воспитательные и адаптационные задачи, а ведь для вчерашнего школьника это представляет собой отдельную проблему [6]. Фактор обратной связи со студентом может быть полноценно обеспечен лишь при общении с ним лицом к лицу.

Список литературы

1. Переслегин С.Б. Клиповое мышление: Риски и возможности. Задачи Медиа в современном образовании <https://www.youtube.com/watch?v=G8vD9aIC45Q>
2. Купчинская М.А., Юдалевич Н.В. Клиповое мышление как феномен современного общества // Бизнес-образование в экономике знаний. 2019. № 3. С.66-70.
3. Докука С.В. Клиповое мышление как феномен информационного общества // Общественные науки и современность. 2013. № 2. С.169-176.
4. Дедюлина М.А., Ивлиев В.А., Папченко Е.В. Основы философских знаний. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005. 272 с.
5. Лисневская И.В. Презентации к курсу лекций "Строение атома" для студентов 1 курса химического факультета. <https://hub.lib.sfedu.ru/repository/material/801283041/>
6. Пономарев А.В., Сипчукова Е.В. Адаптация студентов первого курса к системе высшего профессионального образования: от теории к практике. <https://cyberleninka.ru/article/n/adaptatsiya-studentov-pervogo-kursa-k-sisteme-ysshego-professionalnogo-obrazovaniya-ot-teorii-k-praktike/viewer>

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ НА КАФЕДРЕ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Т.Л. Луканина, Л.П. Ардашева, А.Ю. Вахрушев

Высшая школа технологии и энергетики

*Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и
дизайна,*

Санкт-Петербург, ул. И. Черных, д. 4, e-mail: tat-lukanina@yandex.ru

Дистанционное обучение студентов в ВШТЭ существует уже более 10 лет на базе системы MOODLe и первоначально оно предназначалось лишь для слушателей заочного отделения. Основной причиной такого вида обучения было желание привлечь эту категорию студентов к изучению ряда общеобразовательных дисциплин, с помощью информационных технологий.

К таким дисциплинам относились, прежде всего «ХИМИЯ» и «ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ» для не химических специальностей, «ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ», «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» и «ХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА МАТЕРИАЛОВ» для студентов химических специальностей.

Ни для кого не секрет, что большинство заочников последних лет, практически не привязаны к отрасли и интерес к учебе у них минимальный.

Опыт первых лет показывал, что при большом наплыве желающих учиться дистанционно, лишь не многие студенты оказались способны на это. Дистанционное обучение для многих ассоциировалось с минимумом материальных затрат и минимумом времени для получения желанного диплома. Однако, постепенно, эта доля желающих становилось все меньше и меньше, так как дистанционная программа отсеивала лентяев в результате несоблюдения ими ряда условий: фиксированное время изучения дисциплины, нижняя граница процентов верных ответов по самоконтролю, допуск к контрольному тестированию перед экзаменом, отсутствие участия в онлайн семинарах и другие.

Тем не менее, наша попытка привлечь студентов другой категории к дистанционной форме, осталась.

Первоначально идея дневного дистанционного обучения предназначалась для отстающих. Но, как показала практика, те кто ХОЧЕТ учиться - учится любым методом, кто НЕ хочет – не будет учиться ни каким.

В итоге, идея была воплощена в виде бонусной составляющей для успевающих студентов дневной формы. Эта форма привлекла внимание очников, и они охотно ее приняли. Бонус состоял в том, что успевающие студенты дополнительно, помимо семинарских и лабораторных занятий, работали с тестовыми заданиями в течении всего семестра. Тестовые задания заставляли их внимательно читать лекционный материал, который

напрямую связан с тестами. Таким образом, успевающие студенты сдавали интернет-экзамен досрочно, что освобождало им время для других дел.

К моменту начала пандемии, полный переход на дистанционную форму уже был подготовлен и оставалось только распланировать занятия по времени, количеству и видам тестов, формы сдачи индивидуальных заданий для НЕ тестовой части. Как оказалось, НЕ тестовая часть в дистанционном формате играет не маловажную роль в качественном образовании.

Большая проблема возникла с проведением лабораторных работ в дистанционном режиме. Часть из них пришлось позаимствовать из интернетовских источников, часть – создать в авральном порядке своими силами (например, лабораторные работы по дисциплине: «ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ»).

Одной из форм контроля знаний на нашей кафедре было традиционное проведение конференций в конце года с защитой рефератов публично. В условиях пандемии это оказалось очень трудно из-за большой загруженности сервера и некачественного интернета в некоторых регионах, куда разъехались наши студенты. Однако работа над этой проблемой ведется с привлечением других систем онлайн конференций: SKYPE, ZOOM и т.п.

Дистанционное обучение в обычном режиме работы – это дополнительная нагрузка на преподавателей, требующая увеличения рабочего дня, желания и личной заинтересованности. Тем не менее, оно имеет и ряд положительных моментов: организует и планирует работу самого преподавателя, повышает коэффициент отдачи со стороны студентов, открывает студентам возможность личного общения с преподавателем, дает им возможность оценить эффективность собственной работы по отношению к другим. В любой момент студент может заглянуть в журнал преподавателя, где фиксируются все сданные им работы. Студент заранее видит весь предстоящий объем работы, чтобы рассчитать собственные силы.

Таким образом, для работы со студентами на кафедре общей и неорганической химии в настоящее время применяется комбинированная мобильная форма разных видов общения и контроля знаний как для заочников, так и для слушателей дневного обучения.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ» СТУДЕНТАМ-ЗАОЧНИКАМ

В.И. Луцик, А.Е. Соболев

*Тверской государственный технический университет,
Тверь, наб. А. Никитина, д. 22, e-mail: vlutsik@list.ru*

В Тверском государственном техническом университете (ТвГТУ) по заочной форме обучения ведется подготовка студентов 12 направлений инженерно-технического профиля, в учебные программы которых включены дисциплины «Химия» или «Общая и неорганическая химия». На этих направлениях обучается более 300 студентов первого курса. Кафедра химии и технологии полимеров, на которой организовано преподавание названных дисциплин, постоянно работает над модернизацией их методического обеспечения. Так, например, для замены многократно издававшегося популярного сборника заданий для студентов-заочников И.Л. Шимановича «Химия» [1], разработано пособие [2]. Сборник [1], к сожалению, утратил свою дидактическую ценность, поскольку в сети Интернет содержатся многочисленные сайты с решениями задач из этой методической разработки. Пособие [2] содержит теоретический материал, достаточный для выполнения контрольной работы, и примеры решения типовых задач, что позволяет студенту-заочнику оптимально организовать свою работу по освоению дисциплины.

В 2020/21 учебном году в ТвГТУ работа по заочной форме обучения проводится только дистанционно. В связи с этим возникла необходимость в решении методических проблем, связанных с организацией лабораторного практикума. Нами предложено для дистанционного выполнения лабораторных работ предоставить возможность студентам-заочникам использовать наборы экспериментальных данных, полученные студентами дневной формы обучения при контактной работе в лаборатории. После обработки полученных данных, проведения необходимых расчетов и построения графиков заочники присылают для проверки преподавателю отчеты в электронной форме, используя популярную платформу Moodle. Для устной защиты лабораторных работ и промежуточной аттестации активно использовались платформы Zoom и Microsoft Teams.

Список литературы

1. Шиманович И.Л. Химия: метод. указ., программа, решение типовых задач, программир. вопросы для самопроверки и контрольные задания для студ.-заочн. инж.-техн. (нехим.) спец. вузов. – 4-е изд.; стер. – М.: Высшая школа, 2009. – 128 с.
2. Луцик В.И., Соболев А.Е. Химия. – Тверь: Тверской государственный технический университет, 2016. – 184 с.
3. Луцик В.И., Соболев А.Е. Методическое обеспечение преподавания дисциплины «Химия» в техническом университете // Актуальные вопросы преподавания вопросов преподавания неорганической химии и смежных дисциплин в вузах России: Материалы IV Всероссийского совещания заведующих кафедрами неорганической химии (Казань, 07-10 октября 2018 года). – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. – С. 14-16.

ОБ УСПЕШНОМ ОПЫТЕ ПЕРЕХОДА НА НОВЫЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ СТУДЕНТАМИ ХИМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ

Р.В. Панин, А.В. Шевельков

*Московский Государственный университет имени М.В. Ломоносова,
119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, стр.3, Химический факультет, кафедра
неорганической химии, e-mail: rodionpanin@gmail.com*

С 2015/16 учебного года преподавателями кафедры был успешно апробирован и реализован новый план изучения неорганической химии, предназначенный для студентов первого курса Химического факультета МГУ и рассчитанный на два семестра. Принципиальной новацией вышеупомянутого плана является изменение последовательности изучения групп элементов и распределения материала по семестрам. В предыдущей версии первый семестр был посвящен химии неметаллов, причем рассмотрение начиналось с галогенов, а второй семестр – химии s- и d-металлов. Новый учебный план подразумевает освоение студентами в первом семестре непреходящих элементов начиная от щелочных металлов и заканчивая благородными газами, а во втором – химии d- и f-элементов.

В докладе будут обобщены организационно-методические аспекты перехода на новый учебный план, описаны «подводные камни» и перечислены ключевые параметры успешной реализации данной схемы. К несомненным преимуществам нового учебного плана можно отнести следующие:

- значительно больший объем часов отведен для рассмотрения химии d-элементов, соединения которых в настоящее время составляют основу современных функциональных неорганических материалов;

- существенно расширены разделы, посвященные теории строения комплексных соединений, а также некоторых интересных объектов, в частности, карбонилов, кластеров, полиоксометаллатов и соединений с кратной связью «металл-металл»;

- кардинально переработан практикум второго семестра, акценты в котором смещены от однотипных пробирочных опытов к индивидуальным самостоятельным синтезам с последующей экспериментальной характеристикой свойств полученных веществ;

- введен в программу семинар и практикум по химии f-элементов;

- более детально рассмотрены особенности кристаллических структур ионных соединений, а также простых веществ-металлов;

- несмотря на «уплотнение» первого семестра, в нем практически без изменений сохранены разделы, отражающие ключевые физико-химические аспекты неорганической химии, в частности, основы химической термодинамики, окислительно-восстановительные реакции, строение атома, химическая связь и пространственное строение молекул.

**ИЗМЕНЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» ДЛЯ НАПРАВЛЕНИЯ
18.03.01 «ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ» В РАМКАХ ФГОС 3++**

Е.Е. Стародубец, С.В. Борисевич, А.М. Кузнецов

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», 420015, Россия, Казань, ул. К. Маркса, 68, estarodubets@yandex.ru

С сентября 2020 года обучение студентов по основному в Казанском национальном исследовательском университете направлению 18.03.01 «Химическая технология» стало осуществляться по новому учебному плану, разработанному в рамках ФГОС ВО [1] (приказ №1005 от 11.08.2016 г.) с учетом профессиональных стандартов (3++). Согласно этому учебному плану на дисциплину «Общая и неорганическая химия», которая отнесена к базовым дисциплинам, отводится 11 зачетных единиц (396 ч.), которые распределены на два семестра. В первом семестре запланировано 18 ч. лекций, 54 ч. лабораторных работ, во втором – 18 ч. лекций и 45 ч. лабораторных работ. По сравнению с ранее действующим учебным планом, в котором содержание предмета общая и неорганическая химия излагалось в двух дисциплинах – базовой «Общая и неорганическая химия» (6 з.е.) и вариативной «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» (6 з.е.) уменьшилось в два раза количество часов, выделяемых на лекционные занятия в семестр, и произошло перераспределение часов лабораторных работ – в 1-ом семестре они увеличились в два раза, во 2-ом семестре – уменьшились на четверть. Подобное изменение учебного плана привело к корректировкам рабочих программ дисциплин. На кафедре появилось две рабочие программы, по которым обучаются студенты. Первая основана на традиционном для КНИТУ порядке изложения материала согласно основному рекомендованному учебнику в вузе [3]:

1. Строение атома и периодическая система химических элементов;
2. Химическая связь;
3. Введение в теорию химических процессов;
4. Химия s- и p-элементов;
5. Координационные соединения;
6. Химия d-элементов;

вторая – опирается на опыт Химического факультета МГУ [2]:

1. Начала химической термодинамики. Основы химической кинетики;
2. Равновесия в растворах и окислительно-восстановительных реакциях;
3. Строение атома и периодический закон;
4. Химическая связь и строение вещества (в том числе, и координационные соединения);
5. Химия s- и p-элементов;

6. Химия d-элементов.

Отметим, что обращение ко второму варианту изложения материала курса было продиктовано сложившейся в 2020 г. неблагоприятной эпидемиологической обстановкой в мире и рекомендациями руководства вуза сместить в 1-ом семестре лабораторные работы на более ранние сроки в связи с возможностью возвращения на дистанционное обучение. Оценить эффективность каждого из подходов можно будет по итогам учебного года.

Список литературы

1. Электронный ресурс <https://fgos.ru/>
2. Электронный ресурс <http://www.kstu.ru/servlet/contentblob?id=336867>
3. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н.С. Ахметов.– Спб.: Лань, 2014.–752 с.
4. Неорганическая химия: в 3 т. Т. 3. Химия переходных элементов. Книга 1, 2. / под ред. Ю. Д. Третьякова. – М.: Изд. Центр «Академия», 2007.

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ ХИМИИ В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ НЕХИМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

П.В. Фабинский, М.В. Чижевская

*Сибирский государственный университет науки и технологий им. М.Ф. Решетнёва,
Красноярск, пр. Мира, 82, E-mail: knx@sibsau.ru*

Большинство технических специальностей СибГУ имени академика М.Ф. Решетнёва (г. Красноярск) содержат в базовом компоненте учебных планов курс «Химии», который преподается студентам в первый год обучения. Большинство первокурсников – вчерашние выпускники общеобразовательных школ, поэтому, как правило, обладают актуальными базовыми знаниями в области химии. Нашей целью стоит углубление остаточных школьных знаний в ряде разделов общей химии и подготовки теоретического и практического фундамента, необходимого для дальнейшего обучения профильных дисциплин.

Одной из основных задач, решаемых нами, можно отнести умение использовать полученное химическое образование в профессиональной сфере. Также, помимо образовательных задач, перед нами стоят вопросы развития научно-исследовательского потенциала студентов. Важным является привлечение обучающихся к научным изысканиям, начиная с первого года обучения. Научно-исследовательская работа студентов (НИРС) является составляющей процесса научного поиска, осуществляемого в стенах вуза. Мы ставим перед собой задачу не только заинтересовать студентов научной работой, но и помочь сохранить этот интерес на долгие годы.

Важным критерием в выборе тематики для НИРС являются потенциальные междисциплинарные связи между химией и профилирующим направлением. В качестве положительного опыта можно привести в пример работы, связанные с материаловедением: определение химической стойкости МДО-покрытий металлов. Работы по тематике горюче-смазочных материалов (ГСМ): сравнительный анализ масел и топлив по их плотности. Также у нас имеется обширный опыт в экологических исследованиях, связанных с НИРС, например, комплексная характеристика природных и антропогенных объектов, начиная с анализа содержания нефтепродуктов в воде и почве, и заканчивая определением тяжелых металлов в сточных водах.

Все проведенные исследования сопровождаются четко разработанной методикой, понятной даже студенту нехимической специальности. Работа в лаборатории, с простым химическим оборудованием и приборами вызывают у студентов неподдельный интерес и укрепляет междисциплинарные связи. Расширение научного и познавательного кругозора приводит к новым идеям и открытиям, что позволяет студентам посмотреть на свою будущую профессию с химическим уклоном.

ДИСТАНЦИОННАЯ РАБОТА ГЭК УНИВЕРСИТЕТА С ВЫПУСКНИКАМИ-ХИМИКАМИ

М.А. Феофанова, В.И. Луцик*

Тверской государственный университет

Тверь, ул. Желябова, 33, e-mail: feofanova.ma@tversu.ru

Тверской государственный технический университет,*

Тверь, наб. А. Никитина, д. 22, e-mail: vlutsik@list.ru

Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) на химико-технологическом факультете в Тверском государственном университете (ТвГУ) всю работу с выпускниками 2020 г. осуществляла в дистанционном режиме.

Процедуру аттестации проходили выпускники следующих уровней подготовки: по направлению Химия – бакалавриат (27 чел.) и магистратура (18 чел); по специальности Фундаментальная и прикладная химия (26 чел) – специалитет; по Химическим наукам – аспирантура (7 чел.). Выпускники всех уровней подготовки защищали выпускные квалификационные работы (ВКР), а закончившие обучение по названной специальности и аспирантуру сдавали государственный экзамен. Таким образом, деятельность комиссии позволяет проанализировать и обобщить разнообразный опыт работы как по характеру деятельности, так и по категории подготовки выпускников.

В период подготовки к итоговой аттестации всем участникам, сдающим экзамен и проходящим защиту выпускных работ, был обеспечен доступ к платформе Microsoft Teams и проверена ее настройка для каждого выпускника и члена ГЭК.

При проведении экзамена первоначально проходила идентификация сдающих, которые демонстрировали свой паспорт. Из-за наличия текста требовалось закрепить иконку с видеосигналом, чтобы видеть только его веб-камеру. Затем с целью проверки на предмет отсутствия материала для списывания через веб-камеру проводился осмотр рабочего места экзаменуемого и комнаты. После этих процедур оглашались правила расположения веб-камеры (она должна захватывать лицо сдающего и, минимально, руки от плеча до локтя, в идеале и рабочий стол), а также правила проведения самого экзамена. Далее выпускники, в алфавитном порядке, называли номера билетов, которые фиксировалось членами ГЭК, а председатель ГЭК размещал во вкладке «Файлы» каждый билет отдельно в формате .docx. При проведении экзамена микрофоны были включены только у членов комиссии, чтобы снизить появляющиеся при большом количестве участников команды звуковые помехи.

В случае возникновения вопросов по процедуре своей работы, экзаменуемый мог воспользоваться внутренними возможностями MS Teams и нажать на кнопку «поднять руку», что перемещало его фамилию вверх списка присутствующих и показывало рядом с ним значок поднятой руки. После этого с разрешения члена ГЭК, выпускник мог включить микрофон и задать вопрос. Для контроля процедуры экзамена и исключения

возможности списывания все студенты были распределены среди членов комиссии, и их изображения закреплены на главном экране собрания. При необходимости, члены ГЭК могли попросить экзаменуемого повторно продемонстрировать в веб-камеру через внутренние средства MS Teams рабочий стол компьютера или рабочее место и комнату. На протяжении всего экзамена осуществлялась видеозапись.

После подготовки выпускники отвечали устно в алфавитном порядке. Из-за большого коллектива участников собрания в случае возникновения вопросов у членов ГЭК, им необходимо было нажать на кнопку «поднять руку» и после разрешения председателя ГЭК, они могли задать вопрос.

При защите ВКР для уменьшения нагрузки на канал интернет-соединения и ресурсы персональных компьютеров (ПК) секретарем комиссии заранее были собраны презентации и загружены в команду проведения защиты ВКР в MS Teams. Перед началом защиты проходила идентификация участников по паспорту. После этой процедуры выпускники защищали ВКР в алфавитном порядке. В ходе защиты секретарь комиссии запускал выложенную в команде презентацию через внутренние ресурсы MS Teams без возможности самостоятельного пролистывания слайдов, после чего выпускник запрашивал управление и переключал слайды в ходе своего доклада. При возникновении вопросов, члены ГЭК нажимали на кнопку «поднять руку» и с разрешения председателя задавали вопрос.

В ходе экзамена или защиты ВКР каждый член ГЭК вел свои записи и оценивал результат. Для принятия коллегиального решения по оценке экзаменов члены ГЭК переходили в отдельную команду, куда не имели доступа экзаменуемые. А затем снова возвращались в общую команду для оглашения оценок.

По результатам работы ГЭК можно сделать следующее заключение:

- дистанционный режим работы государственной экзаменационной комиссии с выпускниками всех категорий химических направлений университета позволяет выполнить задачи комиссии в полном объеме;
- тем не менее, такой вариант не может заменить живой активной атмосферы научной дискуссии, и его следует считать приемлемым только при наличии различного рода ограничений, например, карантинных;
- дистанционная работа ГЭК возможна при обеспечении всех выпускников и членов комиссии доступом к ПК с хорошими техническими характеристиками, в противном случае возникали технические помехи (затруднение в считывании и пролистывании страниц презентации, искажение изображения участников экзамена или защиты и пр.);
- среда MS Teams в целом хорошо подходит для проведения государственных экзаменов и защиты выпускных квалификационных работ, например, при возникновении спорных ситуаций при обсуждении можно организовать анонимные голосования;
- недостатком можно считать, что из-за помех единого аудиопотока в MS Teams невозможно говорить одновременно двум и более участникам дискуссии.

ОРГАНИЗАЦИЯ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Д.Г. Черкасов, К.К. Ильин, М.П. Смотров

Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов, ул. Астраханская, 83, e-mail: dgcherkasov@mail.ru

Рейтинговая система оценки знаний по общей и неорганической химии введена в 2007 году на первом курсе химического (по инициативе доцента И.В.Кузнецовой) и биологического (по инициативе профессора К.К.Ильина) факультетов СГУ с целью стимулирования активной текущей работы студентов, обеспечения четкого оперативного контроля за ходом учебного процесса и повышения объективности оценки знаний. [1, 2] С введением ФГОС рейтинговая система оценки трансформировалась в балльно-рейтинговую систему (БАРС) оценки работы студентов, которая введена на всех направлениях подготовки всех факультетов и институтов Саратовского государственного университета. Отметить, что переход на балльно-рейтинговую систему не привел к серьезным изменениям в системе контроля и оценки знаний студентов, она сохранила свои особенности, о которых стоит рассказать подробнее.

В качестве примера рассмотрим организацию балльно-рейтинговой системы для студентов Института химии (направление подготовки – «Химия»), которая является наиболее подробной и проработанной. Во время работы по освоению курса «Неорганическая химия» в первом семестре деятельность студента оценивается по семи видам деятельности:

1. промежуточный тестовый контроль (решение тестовых заданий на семинарах);
2. работа в дискуссии (коллективное обсуждение теоретических вопросов и решение практических задач на семинарах);
3. лабораторные работы;
4. выполнение заданий в электронном учебном курсе (по темам, рассматриваемым на аудиторных занятиях);
5. контрольные работы, коллоквиумы;
6. работа на лекциях (создание и разрешение проблемных ситуаций);
7. самостоятельная работа в электронном учебном курсе (промежуточное тестирование по ряду тем дисциплины).

Каждый вид деятельности оценивается по шестибалльной шкале от 0 до 5 баллов с точностью до 0.5 балла. Итоговая оценка рассчитывается как среднее арифметическое всех заработанных оценок. Согласно БАРС за семестр по всем видам деятельности студент может заработать максимально 100 баллов. Вклад каждого вида деятельности в общую рейтинговую оценку различен и определяется сложностью его выполнения, учитывается с помощью коэффициента пересчета (таблица 1). Для получения зачета по дисциплине и допуска до экзамена студент обязан выполнить все лабораторные работы, тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы, решить задачи в электронном курсе и набрать не менее 50 баллов.

Таблица 1

Пересчет оценок в баллы рейтинговой системы

Номер вида деятельности в семестре	1	2	3	4	5	6	7
Коэффициент пересчета	3	4	2	3	6	1	1
Максимальный балл	$5 \times 3 =$ 15	$5 \times 4 =$ 20	$5 \times 2 =$ 10	$5 \times 3 =$ 15	$5 \times 6 =$ 30	$5 \times 1 =$ 5	$5 \times 1 =$ 5
Сумма баллов	Максимально по всем видам деятельности студент может набрать 100 баллов						

Промежуточная аттестация (экзамен) в сессию проходит в виде компьютерного тестирования, за которое студент может максимально заработать 100 баллов. Таким образом, максимально за семестр студент может заработать 200 баллов. Оценка за семестр, исходя из заработанных баллов, рассчитывается по таблице 2.

Таблица 2

Интервал баллов	Итоговая оценка
170 – 200	«отлично»
140 – 169	«хорошо»
110 – 139	«удовлетворительно»
0 – 109	«неудовлетворительно»

В случае, если студент не удовлетворен оценкой, он имеет возможность от нее отказаться и сдать устный экзамен для ее повышения. Студенты, заработавшие оценку «неудовлетворительно», сдают устный экзамен лектору в официальные дни пересдачи.

В начале семестра студенты получают так называемую «практикантскую книжку», где указаны все темы учебного плана семестра, виды деятельности студента и контроля знаний по дисциплине. В нее преподавателем заносятся оценки после каждого занятия. Студенты рассчитывают свой рейтинговый балл, оценивая свои шансы на получение зачета и положительной экзаменационной оценки. В середине семестра на основе рейтингового балла проводится промежуточная аттестация студентов по дисциплине.

Ключевая роль в самостоятельной работе студентов и контроле самостоятельной подготовки отводится виртуальной обучающей среде, в которой созданы электронные курсы. Электронные курсы по дисциплине «Неорганическая химия» организованы на основе хорошо известной системы управления обучением Moodle и разработаны для студентов Института химии (направления – «Химия», «Химическая технология», «Педагогическое образование») и биологического факультета.

В электронных курсах размещены учебные, методические и справочные материалы: документ с системой оценки видов деятельности за семестр с примерами расчета баллов, содержание учебной дисциплины, план выполнения практических работ, ссылки на справочники, учебники, учебно-методические пособия. Для каждой темы учебного плана представлены вопросы для подготовки к занятию, рекомендуемая

литература к изучаемой теме, описание лабораторной работы с методическими указаниями, ссылка на тестовое задание для самостоятельной работы, обучающие и научно-популярные видеоматериалы с открытых интернет-источников (в основном, с российских и зарубежных YouTube-каналов).

Задания для оценки самостоятельной подготовленности к каждой теме учебного плана представляют собой набор вопросов (тест в системе Moodle), которые представлены в различной форме:

- расчетные задачи с числовым ответом в заданном формате (число знаков после запятой, размерность);
- расчетные вычисляемые задачи, в которых компьютер самостоятельно варьирует входные числовые данные, генерируя набор заданий;
- вопросы с множественным выбором ответа;
- короткий ответ (в качестве ответа указывается слово или словосочетание)
- задания на соответствие;
- перетаскивание ответов в текст;
- вопросы-эссе, в которых необходимо написать ответ.

Кроме последнего, все виды вопросов проверяются компьютером, что значительно экономит время преподавателя и позволяет студенту узнать оценку сразу же после выполнения задания. Студент выбирает удобное для него внеаудиторное время. Тест обычно включает 5-7 заданий, которые необходимо выполнить за 1.5 часа. Интересно отметить, что, несмотря на возможность использовать при решении любые источники информации, общая средняя оценка по большинству тем среди 60-65 студентов направления «Химия» редко превышает 3.3-3.8 балла. Сформирована единая база заданий по общей и неорганической химии для всех направлений подготовки, включающая более 1200 заданий. Из этой же базы формируется экзаменационный тест, включающий 28 заданий в различной форме, которые надо выполнить за 70 минут.

В целом можно отметить положительный многолетний опыт использования рейтинговой системы оценки и контроля знаний. Она учитывает текущую успеваемость студента, активизирует его самостоятельную работу, объективно оценивает знания студента и помогает повысить его мотивацию к освоению дисциплины.

Список литературы

1. Муштакова С.П., Кузнецова И.В. Модульно-рейтинговая система оценки успеваемости как контролирующая и организационная функция педагогической системы // Инновационные методы и технологии в условиях новой образовательной парадигмы: Сб. тр. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2008. С.154-157.
2. Ильин К.К., Черкасов Д.Г. Организация систематического контроля и рейтинговой системы оценки знаний студентов по общей и неорганической химии: Метод. пособие. Саратов: Изд-во «Научная книга», 2009. 42 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТНИКАХ КОНФЕРЕНЦИИ

Ардашева Людмила Петровна

Доцент кафедры общей и неорганической химии, к.х.н.

Высшая школа технологии и энергетики Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна,

Институт технологии

e-mail: L_ardasheva@mail.ru

Бабич Владимир Владимирович

Руководитель отдела продаж, к.филол.н.

ООО «Научно-производственное объединение Унитех», Томск

e-mail: head@npounitech.ru

Балдина Людмила Ивановна

Доцент кафедры физической и неорганической химии, к.х.н.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б.Н. Ельцина, Институт естественных наук и математики

e-mail: L.I.Baldina@urfu.ru

Башмаков Владимир Иванович

Заведующий кафедрой неорганической химии, к.х.н., доцент

Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)

e-mail: vla12485731@yandex.ru

Бойцова Татьяна Борисовна

Заведующая кафедрой неорганической химии, д.х.н., профессор

Российский государственный педагогический университет

им. А.И. Герцена, факультет химии

e-mail: tbboitsova@gmail.com

Борисевич Станислав Владимирович

Доцент кафедры неорганической химии, к.х.н.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

e-mail: s.v.borisevich@yandex.ru

Вахрушев Александр Юрьевич

Доцент кафедры общей и неорганической химии, к.х.н.

Высшая школа технологии и энергетики Санкт-Петербургского

государственного университета промышленных технологий и дизайна,

Институт технологии

e-mail: nanochimiste@gmail.com

Вашурин Артур Сергеевич

Заведующий кафедрой неорганической химии, к.х.н., доцент
Ивановский государственный химико-технологический университет
e-mail: vashurin@isuct.ru

Голованова Ольга Александровна

Заведующая кафедрой неорганической химии, д.г.-м.н., профессор
Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского
e-mail: golovanoa2000@mail.ru

Григорьева Татьяна Анатольевна

Старший преподаватель кафедры физики и химии
Ухтинский государственный технический университет
e-mail: tgrigoryeva@ugtu.net

Исаева Екатерина Игоревна

Доцент кафедры неорганической химии, к.х.н.
Российский государственный педагогический университет
им. А.И. Герцена, факультет химии
e-mail: katiavolkova@yandex.ru

Кочетова Надежда Александровна

Доцент кафедры физической и неорганической химии, к.х.н.
Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, Институт естественных наук и математики
e-mail: Nadezhda.Kochetova@urfu.ru

Кузнецов Андрей Михайлович

Заведующий кафедрой неорганической химии, д.х.н., профессор
Казанский национальный исследовательский технологический
университет
e-mail: estarodubets@yandex.ru

Кузнецова Ирина Владимировна

Доцент кафедры общей и неорганической химии, к.х.н.
Саратовский национальный исследовательский государственный
университет имени Н.Г. Чернышевского
e-mail: ivkuznetsova2013@mail.ru

Лисневская Инна Викторовна

Заведующая кафедрой общей и неорганической химии, д.х.н., доцент
Южный федеральный университет, химический факультет
e-mail: liv@sfedu.ru

Луканина Татьяна Львовна

Заведующая кафедрой общей и неорганической химии, к.х.н., доцент
Высшая школа технологии и энергетики Санкт-Петербургского
государственного университета промышленных технологий и дизайна,
Институт технологии
e-mail: tat-lukanina@yandex.ru

Луцик Владимир Иванович

Заведующий кафедрой Химия и технология полимеров, д.х.н., профессор
Тверской государственный технический университет
e-mail: vlutsik@list.ru

Панин Родион Владиславович

Доцент кафедры неорганической химии, к.х.н.
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
e-mail: rodionpanin@gmail.com

Пузык Михаил Владимирович

Доцент кафедры неорганической химии, к.х.н.
Российский государственный педагогический университет
им. А.И. Герцена, факультет химии
e-mail: puzyk@mail.ru

Соболев Александр Евгеньевич

Доцент кафедры Химия и технология полимеров, к.х.н.
Тверской государственный технический университет

Стародубец Елена Евгеньевна

Доцент кафедры неорганической химии, к.х.н.
Казанский национальный исследовательский технологический
университет
e-mail: estarodubets@yandex.ru

Тимошкин Алексей Юрьевич

Профессор с возложением исполнения обязанностей заведующего
кафедрой общей и неорганической химии, к.х.н., доцент
Санкт-Петербургский государственный университет, Институт химии
e-mail: a.y.timoshkin@spbu.ru

Фабинский Павел Викторович

Заведующий кафедрой неорганической химии, д.х.н, доцент
Сибирский государственный университет науки и технологий
им. М.Ф. Решетнева
e-mail: knx@sibsau.ru

Феофанова Мариана Александровна

Заведующая кафедрой неорганической и аналитической химии; декан
Химико-технологического факультета, к.х.н., доцент
Тверской государственный университет
e-mail: m000371@mail.ru

Фолин Александр Михайлович

Менеджер по развитию направления
ООО «Научно-производственное объединение Унитех», Томск
e-mail: head@npounitech.ru

Черкасов Дмитрий Геннадиевич

Заведующий кафедрой общей и неорганической химии, д.х.н
Саратовский национальный исследовательский государственный
университет им. Н.Г. Чернышевского, Институт химии
e-mail: dgcherkasov@mail.ru

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Александрова Е.А., 14, 18
Ардашева Л.П., 17, 23, 42, 54
Бабич В.В., 12, 54
Балдина Л.И., 34, 54
Башмаков В.И., 14, 18, 54
Бойцова Т.Б., 20, 54
Борисевич С.В., 21, 46, 54
Вахрушев А.Ю., 17, 23, 42, 54
Вашурин А.С., 25, 55
Голованова О.А., 27, 55
Горбунова В.В., 30
Григорьева Т.А., 32, 55
Ильин К.К., 51
Исаева Е.И., 30, 55
Кочетова Н.А., 34, 55
Кузнецов А.М., 46, 55
Кузнецова И.В., 36, 55
Лисневская И.В., 39, 55
Луканина Т.Л., 17, 23, 42, 56
Луцик В.И., 44, 49, 56
Панин Р.В., 45, 56
Пахомова Т.Б., 14, 18
Пузык М.В., 7, 56
Смотров М.П., 51
Соболев А.Е., 44, 56
Стародубец Е.Е., 21, 46, 56
Тимошкин А.Ю., 11, 56
Фабинский П.В., 48, 56
Феофанова М.А., 49, 57
Фолин А.М., 12, 57
Футерман Н.А., 25
Черкасов Д.Г., 51, 57
Чижевская М.В., 48
Шевельков А.В., 45

Издание отпечатано с оригинал-макета, представленного авторами

Подписано в печать 05.11.2020. Формат 60×84 1 /16.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 3,75. Тираж 100 экз. заказ № 253к

Издательство РГПУ им. А. И. Герцена.

191186, С.-Петербург, наб. р. Мойки, 48

Типография РГПУ им. А. И. Герцена.

191186, С.-Петербург, наб. р. Мойки, 48