



Рисунок 2 – Диаграмма Фроста для селена

Диаграммы Фроста построены в программе OriginPro 8, на основании расчётных значений вольт-эквивалентов. Расчёты вольт-эквивалентов производились в программе Excel 2010 на основании справочных данных [2, 3, 5, 6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. IUPAC Periodic Table of the Elements [Electronic resource] / The International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). – 2013. – Mode of access: http://www.iupac.org/fileadmin/user_upload/news/IUPAC_Periodic_Table-1May13.pdf – Date of access: 01.10.2014.
2. Рабинович, В.А. Краткий химический справочник / В.А. Рабинович, З.Я. Хавин; под общ. ред. В.А. Рабиновича. – Ленинград: Химия, 1977. – 376 с.
3. Лурье, Ю.Ю. Справочник по аналитической химии: справ. / Ю.Ю. Лурье. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1989. – 446 с.
4. Эмсли, Джон. Элементы / Д. Эмсли; пер. с англ. Е.А.Краснушкиной. – М.: Мир, 1993. – 257 с.
5. Неорганическая химия. В 3 т. / под ред. Ю. Д. Третьякова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2012. – Т. 1. Физико-химические основы неорганической химии: учеб. для студ вузов, обучающихся по направлению "Химия" и спец. "Химия". – 240 с.
6. Неорганическая химия: учебник для вузов: в 2-х томах / Ю. Д. Третьяков, Л. И. Мартыненко, А. Н. Григорьев [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ; ИКЦ "Академкнига", 2007 – Т. 2 : Химия элементов. – 670 с.
7. Pourbaix, M. Atlas of electrochemical equilibria in aqueous solutions / M. Pourbaix – Brussel, Oxford: Pergamon Press, Celecor, 1966. – 644 p.

УДК 373:54

О.Н. Рыжова, С.Б. Осин, Н.Е. Кузьменко

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»,
г. Москва, Российская Федерация

ПРЕПОДАВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ СТУДЕНТАМ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

В настоящее время интердисциплинарные исследования, предпринимаемые на стыке наук (например, физики, химии и биологии или химии, биологии и медицины), дают наиболее выдающиеся научные и прикладные результаты. Само направление развития современной науки и технологий настоятельно требует подготовки специалистов фундаментального уровня, владеющих своей специальностью и обладающих широкой эрудицией в смежных областях знания.



Среди всех химических дисциплин физическая химия занимает центральное и объединяющее положение, и владение ее основами необходимо сейчас не только специалисту-химику, но и практически любому ученому, работающему в области естественных наук.

Физическая химия преподается в Московском университете не только студентам химических специальностей, к которым можно отнести обучающихся на химическом факультете и на факультетах наук о материалах и фундаментальной физико-химической инженерии. В разном объеме курс физической химии слушают также студенты биологического, почвенного и геологического факультетов, а также факультета биоинженерии и биоинформатики. Предмет «Общая и физическая химия» с недавних пор читается и студентам физического факультета [1].

Годичный курс физической химии, изучаемый студентами II курса биологического факультета МГУ, включает лекции и семинарские занятия. Ежегодно наш курс слушают порядка 130 студентов, разделенных на 10 академических групп. Промежуточная и итоговая аттестация проводится в форме устных экзаменов в конце III семестра и в конце учебного года.

Чтобы изучение физической химии было успешным, студент должен обладать определенной базой. Студенты-биологи приступают к изучению нашего курса с достаточной подготовкой по химии и физике, однако элементы высшей математики, которыми насыщен курс физической химии, у многих из них вызывают серьезные затруднения [2]. Связанные с этим психологические и познавательные трудности порой оказываются настолько значительными, что предмет начинает казаться недоступным и поэтому лишним, избыточным – у студентов создается настороженное и не всегда дружелюбное отношение к нашей дисциплине. Преодолеть эту негативную тенденцию помогло внедрение рейтинговой системы. Известно, что разнообразные рейтинги с успехом используются во многих российских и зарубежных вузах, в том числе – на различных факультетах МГУ [3]. Однако разработанная нами система имеет оригинальные черты.

Первоначальная идея была очень простой – вместо того, чтобы устраивать банальную «перепись» присутствующих, иногда в конце лекции мы стали предлагать студентам выполнить и сдать небольшое задание по пройденному материалу. Это давало возможность не только зафиксировать фамилии присутствовавших, но и выяснить, в какой степени они овладели новым материалом. Постепенно практика эпизодического предложения студентам задач на лекциях преобразовалась в рейтинговую систему аттестации, которая развивалась и совершенствовалась. Более чем за десять лет работы мы накопили целый «банк» задач и вопросов, эффективно контролирующих знания студентов. Предложив задание, на следующей лекции мы обязательно демонстрируем и комментируем его решение.

Баллы, проставляемые второкурсникам за небольшие лекционные задания и за лекционные контрольные работы, суммируются нами на протяжении семестра. О проведении полномасштабных лекционных контрольных студенты предупреждаются заранее, а короткие лекционные задания могут быть предложены в любой момент без предупреждения. Промежуточный рейтинг систематически обнародуется, поэтому студенты всегда в курсе своих текущих достижений. Примерно равное число баллов студент может получить от преподавателя за работу на семинарах. В этой оценке учитываются результаты контрольных работ на семинарах, выполнение домашних заданий и работа на самих семинарах. В конце семестра баллы суммируются, и все студенты курса ранжируются по полученным баллам. По результатам работы несколько второкурсников (обычно порядка десяти лидеров) получают оценку «отлично» без экзамена. Еще примерно сорок человек (около трети курса) приглашаются на досрочный экзамен, который проходит в несколько облегченном режиме – студенту не предлагается задача, обязательная в билете на обычном экзамене. Студент вправе воспользоваться или не воспользоваться приглашением, кроме того, сдача досрочного экзамена не подразумевает получение непременно отличной отметки. Очень важно, что для оказавшихся в се-



редине или даже в конце рейтинга, не предусмотрено никаких наказаний, они сдают экзамен в сессию на общих основаниях. Более того, балл рейтинга практически не влияет на экзаменационную оценку. Очевидно, что функция предлагаемой рейтинговой системы – не «репрессивная», а поощрительная и мотивирующая.

Эта поощрительная сущность является отличительной чертой разработанной нами рейтинговой системы, она направлена на выявление и стимулирование активности лучших студентов, а отнюдь не на выявление и наказание худших. Во всей ситуации, складывающейся на курсе вокруг рейтинга, велик игровой элемент, что делает и рейтинговую систему, и сам предмет дружественными и привлекательными для студентов. Мы ощутили, что рейтинговая система в предложенной поощрительной модификации воспринимается студентами как некоторое интеллектуальное состязание, в котором есть победители, но нет проигравших.

Для эффективного функционирования рейтинговой системы желательна, во-первых, прозрачность требований, предъявляемых к студентам при изучении ими курса, а во-вторых, очень важно единство в подходе преподавателей-семинаристов к оцениванию знаний своих студентов. Это особенно верно, поскольку биологический факультет является традиционным «полигоном» для начинающих преподавателей кафедры физической химии химического факультета МГУ. Очевидно, что эти проблемы разрешатся наилучшим образом, если в распоряжении как обучающихся, как и обучаемых окажется книга, учитывающая позиции обеих сторон. Мы подготовили пособие [4], которое можно рассматривать как детализированный «сценарий» проведения семинарских занятий. В отборе материала для пособия и в характере его изложения мы опирались на многолетний опыт профессионального общения не только со студентами, но и с коллегами-преподавателями, как многоопытными, так и начинающими. При этом пособие отнюдь не является эталоном и обязательным руководством к действию – каждый преподаватель свободен в выборе способа и стиля изложения материала, подборе задач сообразно своему опыту и предпочтениям (естественно, в рамках утвержденной учебной программы). Пособие можно рассматривать как один из вариантов проведения семинарских занятий, который выкристаллизовался из многолетнего преподавательского опыта авторов. Студенты, по каким-либо причинам пропустившие семинарские занятия, с помощью пособия имеют возможность самостоятельно подготовиться к контрольным работам и успешно сдать экзамен, и в результате лучше освоить основы одной из важнейших дисциплин – физической химии.

Каждый семинар снабжен небольшим вводным тестом, который предлагается всем студентам группы в начале занятия (все тесты состоят из пяти несложных вопросов, к каждому из которых предлагается четыре варианта ответов). Тесты призваны стимулировать самостоятельную теоретическую подготовку студентов к предстоящему семинару.

Тесты, как метод контроля знаний, имеют свои достоинства и ограничения, но в рамках нашего подхода контролирующая функция тестовых заданий – не главное, акцент делается на мотивирующую и обучающую функции. К вопросам, поставленным в рамках теста в самом начале семинара, позже, в ходе занятия, обязательно даются ответы, пояснения и комментарии. Мы считаем, что подобное тестирование помогает «настроить» группу на работу, сконцентрировав внимание студентов на теме занятия. Наш опыт подтверждает, что студенты действительно стремятся хорошо ответить на вопросы тестов и, следовательно, готовятся к семинару, тем более что оценка выполнения тестов входит как составная часть в общий рейтинг. Развивая эту идею, мы подготовили отдельное пособие [5], содержащее несколько вариантов тестовых заданий к каждому семинару.

Применение разработанной рейтинговой системы позволило добиться следующих результатов. Во-первых, возросла активность работы студентов на семинарах и резко (с 20 до 80-90%) повысилась посещаемость лекций по физической химии. Во-вторых, упростилась обратная связь между лектором и аудиторией; установился творческий диалог между лекто-



ром и преподавателями, ведущими семинарские занятия. Сам процесс промежуточной и итоговой аттестации стал более унифицированным, «прозрачным» и демократичным. И, что самое важное, у студентов-биологов сформировался дружественный образ и понимание полезности объективно сложного для них предмета – физической химии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Еремин, В.В. Химия для физиков в Московском университете / В.В. Еремин // Современные тенденции развития химического образования: интеграционные процессы. – Москва: Изд-во Моск. ун-та, 2008. – С. 70.
2. Рыжова, О.Н. Система рейтинговой аттестации как метод стимулирования изучения студентами естественнонаучных дисциплин / О.Н. Рыжова, Н.Е. Кузьменко, Д.А. Пичугина, Л.Е. Китаев // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 20. Педагогическое образование. – 2010. – №3. – С. 47.
3. Майков, Е.В. Накопительная система оценки успеваемости студентов / Е.В. Майков // Вестник Моск. ун-та. Сер. 20. Педагогическое образование. – 2008. – №2. – С. 3.
4. Кузьменко, Н.Е. Физическая химия в семинарских занятиях (Пособие для студентов II курса биологического факультета) / Н.Е. Кузьменко, С.Б. Осин, Д.А. Пичугина, О.Н. Рыжова. – Москва: Химический ф-т МГУ. – 2011. - Ч. I. – 150 с.; – 2012. - Ч. II. – 122 с.
5. Кузьменко, Н.Е. Тестовые задания по физической химии / Н.Е. Кузьменко, С.Б. Осин, Д.А. Пичугина, О.Н. Рыжова. – Москва: Химический ф-т МГУ. – 2014. – 89 с.

УДК 547(076.5)(075.8)

Т.С. Селиверстова, О.Я. Толкач

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

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Важнейшей целью современного высшего, в том числе инженерного химико-технологического образования является повышение уровня общей и профессиональной подготовки студента. Это требует формирования и развития студента как профессионально компетентной, творческой личности, обладающей системой научных знаний о мире и человеке, готовой к непрерывному самообразованию, способной в будущем проявить высокое мастерство в приобретенной профессии, оперативно осваивать новшества и быстро адаптироваться к изменяющимся условиям производства.

Органическая химия – одна из фундаментальных естественнонаучных дисциплин, определяющих уровень высшего химико-технологического образования, она представляет собой прочный базис для развития не только фундаментальных идей, но и практических знаний будущих инженеров-химиков-технологов, позволяет сформировать у них научное мировоззрение.

Задача преподавания дисциплины «Органическая химия» для студентов специальности «Химическая технология неорганических материалов и изделий» (ХТНМ) в БГТУ – не только сформировать органичное восприятие мира, показать зависимость человека от окружающей среды и необходимость бережливого отношения к ней, но и обеспечить необходимый объем фундаментальных химических знаний, требуемых для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, создать необходимый для инженера-химика-технолога этой специальности базис знаний по органической химии для понимания и управления технологическими процессами с использованием органических веществ, их усовершенствования и создания новых технологий и новых материалов.

Для того чтобы система подготовки инженеров-химиков-технологов соответствовала требованиям современных промышленных предприятий и удовлетворяла спрос на рынке труда, необходимо совершенствовать технологию обучения. Технология обучения связана с оптимальным построением и реализацией учебного процесса с учетом гарантированного достижения дидактических целей. Основной задачей дидактики является не только сообщение обучающимся определенного объема знаний и умений, но и формирование у них способностей самостоятельно действовать при решении актуальных проблем, используя приобретенные знания, умения и навыки.