

Заочное обучение: основная проблема и её решение

Контроль в учебном процессе выполняет диагностическую, обучающую, развивающую и воспитательную функции и поэтому является обязательным элементом любой технологии обучения. Основная проблема заочного обучения – отсутствие контроля студентов на промежуточных этапах учебного процесса. Разработана организация и методические материалы, направленные на минимизацию негативных последствий этой проблемы, реализованные при изучении химии студентами заочной формы обучения.

Ключевые слова: заочное обучение, функции контроля, изучение химии, целевая программа, рабочая тетрадь, контролируемые задания, итоговая аттестация.

EXTRAMURAL STUDIES: THE MAIN PROBLEM AND ITS SOLUTION

Control has a diagnostic, educational, evaluative and pedagogic functions in academic activities, that's why it is the imperative element of every educational technology. The main problem of extramural studies is the lack of control during the intermediate stages of the educational process. While learning the chemistry by a student of extramural studies, the organization and resource materials which are used to minimize the negative consequences of this problem were developed and realized.

Keywords: extramural studies, control functions, chemistry studying, dedicated program, notebook, control tasks, final certification.

1. Проблема заочного обучения

В университетах России существуют две формы учебного процесса: закрытая (очная, стационарная) и открытая (заочная, дистанционная). Преобладает первая форма, которая обеспечивает приемлемое качество подготовки бакалавров и дипломированных специалистов. Вторая форма по определению имеет проблемы, и поэтому характеризуется крайне низким качеством обучения.

Заочная форма открытого обучения при подготовке специалистов получила широкое развитие в России в 1950–1960-е гг. В работе [1] на документальной основе описана деятельность вузов Сибири по развитию высшего заочного образования во второй половине прошлого столетия, показаны причины низкой эффективности этой формы обучения.

1. По многим дисциплинам не было достаточного числа учебных

пособий, которые являлись в тот период единственной основой самостоятельной работы студентов. Если студенты очной формы компенсировали нехватку учебной литературы за счет лекционного материала, то для заочников учебная литература была тогда единственным источником знаний.

2. Многие высококвалифицированные преподаватели считали, что сложные учебные дисциплины (физику, математику, химию) невозможно изучать заочно, и уклонялись от проведения занятий. Поэтому со студентами-заочниками обычно работали ассистенты, внештатные преподаватели и даже лаборанты.

3. Неумелая организация занятий со студентами в межсессионный период, особенно с первокурсниками. Студенты не знали, как правильно организовать самостоятельную работу, их этому не всегда обучали, в результате они отставали и бросали учебу.

В Томском политехническом университете к началу нового столетия первые две причины были в основном устранены. Проведена целенаправленная работа по разработке и изданию учебно-методической литературы, которая сейчас имеется в достаточном количестве как в классическом «твёрдом» виде, так и в интернете. Например, по дисциплинам «Химия» и «Общая и неорганическая химия», обеспечиваемых кафедрой общей и неорганической химии, в институте дистанционного обучения имеются три программы [2–4] и три учебных пособия [5–7], в центральной научно-технической библиотеке университета – шесть [8–13], в интернете размещено семь пособий. Учебные пособия созданы наиболее опытными преподавателями кафедры, и по отзывам рецензентов имеют высокий научно-методический уровень. Профессора и доценты не отказываются от работы с заочниками, потому что на кафедре соблюдается принцип равенства



Дарья Олеговна Перевезенцева,
к.х.н., доцент кафедры общей и

неорганической химии

Тел.: 8 (3822) 563-474

Эл. почта: dop@tpu.ru

Национальный исследовательский
Томский политехнический
университет
www.tpu.ru

Darya O. Perevezentseva,
Cand. Sc. (Chemistry), lecturer of the
chair of General and inorganic chemistry

Tel.: 8 (3822) 563-474

E-mail: dop@tpu.ru

National Research Tomsk Polytechnic
University
www.tpu.ru.



Николай Фёдорович Стась,
к.т.н., доцент кафедры общей и

неорганической химии

Тел.: 8 (3822) 416-624

Эл. почта: dop@tpu.ru

Национальный исследовательский
Томский политехнический
университет
www.tpu.ru

Nikolai F. Stas,
Cand. Sc. (Technology), lecturer of the
chair of General and inorganic chemistry

Tel.: 8 (3822) 416-624

E-mail: stanif@mail.ru

National Research Tomsk Polytechnic
University
www.tpu.ru

учебной нагрузки по объёмам аудиторных занятий, численности студентов и сложности студенческого контингента.

Но третья причина, из указанных выше, остаётся нерешённой, потому что организовать самостоятельную работу студентов-заочников в межсессионный период очень сложно. Она является сейчас главной причиной низкого качества обучения студентов-заочников, и она не только не решается, а становится всё более острой.

В советский период для первокурсников практиковались установочные лекции, на которых лектор объяснял значение и необходимость изучения данной дисциплины, объяснял содержание программы её изучения, давал рекомендации по использованию учебной и методической литературы, по выполнению контрольных работ. В межсессионный период в отдалённых городах и крупных райцентрах для студентов-заочников работали консультационные пункты, куда регулярно выезжали преподаватели университета для оказания методической помощи студентам. Контрольные работы студенты выполняли в межсессионный период к определённому сроку, и это их в некоторой степени дисциплинировало. Не было частных фирм, которые бы продавали студентам выполненные контрольные работы, готовых решений не было в интернете, потому что самого интернета тогда ещё не существовало. Поэтому самостоятельному выполнению контрольных работ не было альтернативы. Во время лабораторно-экзаменационных сессий читались лекции и проводились лабораторные и практические занятия в меньшем объёме, чем для студентов стационара (это естественно), но достаточном для проработки не только наиболее сложного материала, но и менее сложного, что обеспечивало студентам представление о дисциплине в целом. Государство обеспечивало студентов заочной формы определёнными льготами, демонстрировало заинтересованность общества в успешном функционировании этой формы обучения.

Сейчас установочные лекции не читаются, консультационные пункты в других городах закрыты. Контрольные работы отправляют на проверку в межсессионный период не обязательно. Эти работы студенты «выполняют» во время лабораторно-экзаменационных сессий, покупая готовые решения в частных фирмах; проверка и рецензирование таких работ преподавателями проводится формально, так как проверять их по существу нет никакого смысла. Студенты надеются изучить дисциплину на аудиторных занятиях во время лабораторно-экзаменационных сессий, но это невозможно, так как таких занятий сейчас крайне мало.

2. Дистанционное обучение

Университеты переходят на дистанционное обучение, которое должно постепенно заменить заочное как более удобное для студентов и более эффективное, как считают его сторонники, с точки зрения результатов обучения. Но если при заочном обучении студенты встречаются с преподавателями во время лабораторно-экзаменационных сессий, то при дистанционном обучении студенты на первом-втором курсах совсем не контактируют с преподавателями. Три-четыре лекции по дисциплине таким студентам читаются через интернет, контрольные работы они получают и присылают на проверку по электронной почте, а лабораторные работы выполняют в виртуальном режиме.

Виртуальные работы по химии имитируют сборку необходимой лабораторной установки (изображения её деталей перемещаются на экране дисплея «мышью»), сливание реактивов (манипуляциями с изображениями химической посуды), снятие показаний виртуальных приборов и т.д. Но реальных приборов, химических реактивов, химической посуды и химических приспособлений студенты не видят и не держат в руках, и реальных навыков экспериментального изучения химических реакций и физико-химических процессов они не приобретают. Сторонники виртуальных лабораторных практикумов

ссылаются на опыт использования тренажёров при обучении лётчиков и космонавтов, забывая о том, что тренажёры предназначены для обучения ограниченному числу действий с заранее известным результатом, тогда как лабораторная работа является научным экспериментом, результат которого заранее не известен. Разработчики виртуальных лабораторных работ по химии и физике, понимая невозможность программирования всех особенностей эксперимента, упрощают работы, что приводит к снижению и даже к полной утрате их познавательной роли.

Нет оснований для положительной оценки виртуального общения студентов с преподавателями. Во время вебинара по интернету преподаватель «заячат» в небольшом пространстве, доступном для обзора веб-камерой, и ограничен небольшим временем, выделенном на лекцию, конференцию или консультацию. Студентов преподаватель не видит, их ответную реакцию не воспринимает.

Сторонники дистанционного обучения ссылаются на другие страны, чаще всего на Англию. Действительно, в этой стране свыше 50 учебных заведений осуществляют дистанционное обучение. Особенно впечатляет университет London Education Centre – самый крупный университет в мире, в котором обучаются 150 тыс. студентов, и все дистанционно. Студенты не приезжают в университет, которого нет реально, но который мощно представлен своими виртуальными учебными материалами. Но какое обучение предлагает этот университет? Широко и подробно рекламируется гуманитарное, экономическое, юридическое образование, менеджмент и т.п. На наш запрос в московское представительство относительно возможности обучения в этом университете по программе «Химическая технология и биотехнология» ответа не последовало.

По техническим направлениям и специальностям заочная форма остаётся основной в системе открытого образования, поэтому её необходимо видоизменять и совершенствовать

соответственно новым реальностям. В связи с этим необходимо уяснить назначение и роль контроля в учебном процессе.

3. Назначение контроля

Контроль является составной частью технологии обучения, её важнейшим элементом. Обучение не может быть полноценным без регулярной и объективной информации о том, как усваивается студентами материал, как они применяют полученные знания для решения практических задач. Как показал известный специалист по вопросам контроля в образовании В.С. Аванесов, при правильной организации контроля он выполняет несколько важнейших функций: диагностическую, обучающую, развивающую, воспитательную [14].

Благодаря контролю между преподавателем и студентами устанавливается обратная связь, которая позволяет оценивать динамику и действительный уровень овладения учебным материалом. Анализируя эти данные, преподаватель может вносить коррективы в организацию учебного процесса. В этом проявляется *диагностическая* функция контроля.

В ходе выполнения контрольных заданий происходят повторение, закрепление и совершенствование приобретенных знаний путем их уточнения и дополнения. Студенты переосмысливают и обобщают пройденный материал, используют знания для решения практических задач, у них появляются умения и навыки самостоятельного приобретения знаний. Следовательно, контролю присуща *обучающая* функция.

Процесс контроля требует от студента напряжённой умственной работы, ему необходимо перерабатывать и систематизировать имеющиеся знания, делать выводы, приводить доказательства, что эффективно содействует его развитию. Поэтому контроль выполняет *развивающую* функцию, и чем чаще он проводится, тем полнее она проявляется.

Контроль выполняет и *воспитательную* функцию, так как результаты сугубо индивидуальных

усилий по усвоению учебного материала становятся предметом общественного суждения. Поэтому контроль дисциплинирует студента, воспитывает у него чувство ответственности за свою работу, причает к систематическому учебному труду.

Правильно осуществляя контроль, преподаватель имеет возможность побуждать студентов к совершенствованию знаний и умений, к развитию потребности в самоконтроле. Студенты изучают предмет глубже и ответственнее, если им заранее известно, что по нему будет проводиться регулярный контроль. Регулярность контроля позволяет своевременно выявлять и исправлять ошибки, недоработки, принимать меры к их устранению.

4. Системный контроль

В Национальном исследовательском Томском политехническом университете и Северском технологическом институте Национального исследовательского ядерного университета – «МИФИ» объединённой группой преподавателей разработана и применяется в учебном процессе научно обоснованная технология системного контроля при изучении химии студентами стационарного (очного) обучения. Она обеспечивает контроль студентов на пяти этапах учебного процесса: 1) входной, 2) текущий, 3) тематический, 4) рубежный, 5) итоговый. Для каждого этапа разработаны различные формы контроля: собеседование, тестирование, самостоятельная аудиторная работа, индивидуальные задания, коллоквиумы, выступления на семинарах и конференциях и др. [15, 16].

Каждый этап обучения предполагает достижение определенных целей, и с помощью контроля устанавливается степень их достижения. При разработке форм и средств контроля использовались основные категории конкретизированных учебных целей, разработанные М.В. Клариним [17]: 1) запоминание и воспроизведение (студент знает основные термины, понятия, определения, формулы, законы, принципы); 2) понимание (понимает и интерпретирует терми-

ны, понятия, определения, схемы и графики); 3) применение знаний в известной ситуации (умеет применять термины, понятия, определения, формулы, законы и принципы в знакомой ситуации); 4) применение знаний в незнакомой ситуации (использует законы и принципы в новых незнакомых ситуациях); 5) анализ (видит ошибки в логике рассуждений, корректирует неполные или избыточные постановки задач, различает факты и следствия).

Применение этой системы обеспечивает приемлемый уровень знаний и высокую сохранность студентов стационарного (очного) обучения.

В заочном обучении контроль четырёх первых этапов обучения невозможен из-за отсутствия взаимодействия с преподавателями, и это является главным недостатком этой формы обучения. (При дистанционном обучении этот недостаток устраняется, как считают сторонники этой формы, регулярными контактами преподавателей со студентами через интернет, благодаря которому студенты выполняют контрольные задания к определённому сроку. Действительно, часть студентов присылают по электронной почте выполненные контрольные задания в семестре, но как они выполнены – самостоятельно или «наёмником» – узнать невозможно. По этой причине не вызывают доверия и результаты дистанционного экзамена.) Понимая, что этот недостаток непреодолим, мы разработали новые материалы, предназначенные для организации самостоятельной работы студентов-заочников в межсессионный период: целевую программу, рабочую тетрадь и материалы для итоговой аттестации.

5. Целевая программа

Студенты заочного обучения просят доводить до их сведения, и как можно раньше, конкретные требования к их знаниям и умениям. Это пожелание обычно выражается фразами: объясните нам заранее, что вы от нас хотите, дайте нам заранее вопросы по химии, покажите нам заранее экзаменационные билеты и т.д.

Этому пожеланию соответствует новая форма рабочей программы, составленная в виде перечня дидактических единиц изучаемого материала. В такой программе указывается конкретно уровень усвоения каждой дидактической единицы терминами: объясняет, формулирует, записывает, составляет, вычисляет, определяет, приводит примеры и т.д.

Такая форма программы может способствовать появлению у студентов-заочников потребности самоконтроля, что для них является необходимым и главным условием успешного обучения. Эта форма рабочей программы можно называть целевой, так как в ней определены цели и результаты изучения каждой дидактической единицы, глубина их изучения.

Такая программа разработана по дисциплине «Химия», которую изучают студенты всех технических направлений и специальностей [18]. В этой программе материал дисциплины разделен на 12 тем: 1) атомно-молекулярное учение и стехиометрия, 2) классификация, номенклатура и свойства неорганических соединений, 3) окислительно-восстановительные реакции, 4) строение атомов и периодическая система химических элементов, 5) химическая связь и строение молекул, 6) основы химической термодинамики, 7) основы химической кинетики, 8) химическое равновесие, 9) закономерности образования, концентрация и свойства растворов, 10) реакции в растворах электролитов, 11) гальванические элементы, 12) электролиз солей. Темы содержат от трёх до десяти дидактических единиц, их общее число – 65.

Предлагаем для сравнения фрагмент традиционной и целевой рабочей программы, относящийся к теме 7 (Основы химической кинетики).

В традиционной программе [2] преобладает теоретическая направленность изучаемого материала: «Предмет химической кинетики и её соотношение с химической термодинамикой. Классификация реакций в кинетике. Понятие о скорости реакции. Закон

действующих масс для скоростей простых и сложных, гомогенных и гетерогенных реакций. Кинетический порядок и молекулярность реакций. Кинетические уравнения реакций. Распределение молекул вещества по энергиям. Энергия активации. Основные понятия теории переходного активированного комплекса. Кривая потенциальной энергии реакции. Уравнение Аррениуса. Расчет энергии активации по данным эксперимента. Правило Вант-Гоффа, его ограниченность. Катализаторы. Механизм влияния катализаторов на скорость реакций. Адсорбция в гетерогенном катализе и решении экологических проблем».

В целевой программе эта тема разделена на 6 дидактических единиц, и в каждой указан результат изучения материала.

1. Объяснять предмет химической кинетики и его отличие от предмета химической термодинамики.

2. Формулировать принципы классификации реакций на гомогенные и гетерогенные; простые и сложные; последовательные, параллельные и цепные; моно-, би- и тримолекулярные; приводить примеры соответствующих реакций.

3. Записывать кинетические уравнения реакций, различать кинетический порядок и молекулярность реакций.

4. Устанавливать кинетический порядок реакции по зависимости её скорости от концентрации реагентов.

5. Объяснять физико-химический смысл энергии активации, знать правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса, проводить по ним прямые и обратные расчёты.

6. Приводить примеры катализаторов и реакций, в которых они применяются.

Видно, что в формулировках новой программы определены конкретные знания и умения, которые становятся предметом целеустремлённой работы студентов. Студенты знают, что каждому пункту целевой программы соответствуют задания в экзаменационных билетах, от выполнения которых зависит их оценка на экзамене.

По дисциплине «Общая и неорганическая химия», которую изучают на первом курсе студенты химико-технологических направлений и специальностей, целевая программа состоит из двух частей: по общей химии (часть I) и по неорганической химии (часть II). Это разделение соответствует учебному плану дисциплины, согласно которому она изучается на первом курсе в двух семестрах, и в каждом семестре студенты сдают экзамен.

Первая часть целевой программы отражает основное содержание Общей химии, соответствующее ФГОСам для химико-технологических направлений и специальностей. Она отличается от программы дисциплины «Химия» числом тем (14) и дидактических единиц (110). Это различие видно на примере темы «Реакции в растворах электролитов».

В программе для общетехнических направлений эта тема содержит только три дидактические единицы.

1) записывает в молекулярном и ионном виде уравнения ионообменных реакций;

2) определяет по формуле соли тип её гидролиза и среду её раствора, записывает молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей;

3) устанавливает, что происходит с гидролизом данной соли (усиление, ослабление, изменений нет) при введении в её раствор других веществ.

В программе для химических направлений число дидактических единиц по этой теме в два раза больше:

1) записывает в молекулярном и ионном виде уравнения ионообменных реакций с участием и образованием нерастворимого вещества, газа, слабого электролита, перевода кислых и основных солей в нормальные;

2) устанавливает направление ионообменной реакции, если в левой и правой частях её уравнения имеются нерастворимые вещества или слабые электролиты;

3) определяет по формуле соли тип её гидролиза и среду её раствора, записывает молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей;

4) сравнивает соли по полноте их гидролиза (без расчетов);

5) устанавливает, что происходит с гидролизом данной соли (усиление, ослабление, изменений нет) при разбавлении раствора и введении в её раствор других веществ;

6) вычисляет константу и степень гидролиза соли и водородный показатель её раствора.

Сравнение этих фрагментов показывает, что от студентов химико-технологических направлений требуется более широкий объём знаний и более глубокая теоретическая проработка материала.

Вторая часть этой дисциплины (Неорганическая химия) содержит огромный по объёму материал, отбор которого для изучения студентами и для последующего контроля является сложной проблемой и требует методического обоснования. Мы предлагаем студентам два варианта целевой программы: простой и сложный. Простой вариант построен по принципу линейного последовательного изучения материала, соответствующего учебному пособию [6]. Материал неорганической химии в этой программе разделён на 15 тем, в каждой теме содержится 4–5 дидактических единиц, формулировки которых практически повторяются. Для примера приводим фрагмент программы по темам «Халькогены» и «Галогены».

Халькогены.

1. Нахождение элементов в природе, строение их атомов, изменение характеристик атомов и свойств элементов в подгруппе.

2. Кислород: аллотропные модификации, их состав и свойства, получение и применение. Вода и пероксид водорода.

3. Свойства серы; соединения серы с водородом, кислородом, галогенами, металлами: их состав, свойства, получение и применение.

4. Серная кислота и её соли: состав, свойства, получение и применение.

5. Свойства селена, теллура и полония, свойства селеновой кислоты.

Галогены.

1. Нахождение элементов в природе, строение их атомов, из-

менение характеристик атомов и свойств элементов в подгруппе.

2. Хлор, бром, йод: получение, свойства и применение простых веществ, окислительно-восстановительные реакции с их участием.

3. Соединения хлора, брома и йода с водородом: получение, свойства и применение, окислительно-восстановительные реакции с их участием.

4. Кислородосодержащие кислоты хлора, брома, йода и соли этих кислот, их названия; окислительные свойства хлората калия, реакции вскрытия минералов расплавленными окислительными смесями хлората и гидроксида калия, хлората и гидроксида натрия.

5. Особенности свойств фтора и фтороводорода; их получение и применение.

Студенты могут использовать этот вариант программы на первом этапе изучения неорганической химии: для запоминания, воспроизведения и понимания приобретаемых знаний. Это соответствует первому и второму уровню по известной классификации учебных достижений, разработанной В.П. Беспалько [19]. Но для студентов химико-технологических специальностей этого недостаточно: они должны применять знания как в известной ситуации (третий уровень учебных достижений), так и в незнакомых условиях (четвёртый уровень). Достижение этих более высоких уровней владения материалом неорганической химии возможно при усвоении внутрисубъектных связей между её темами и с теоретическим материалом общей химии, изученной в первом семестре. Такой вариант программы разработан в Российском химико-технологическом университете: он называется перечнем ключевых вопросов по неорганической химии для студентов заочного обучения [20]. Он состоит из трёх разделов: 1) методы получения важнейших веществ в промышленности и в лабораторной практике, 2) химические превращения и 3) типовые задачи.

Мы считаем, что из списка типовых задач этого перечня можно исключить задачи «Вычисление концентрации комплексобразова-

теля», но дополнить его задачами на расчёт энергии активации химических реакций. Необходимость этого дополнения объясняется тем, что полное представление о химическом процессе можно получить при рассмотрении не только его термодинамических, но и кинетических показателей [21]. Студенты должны также знать теоретическое значение и практическое применение окислительно-восстановительных потенциалов и определять по ним направление протекания окислительно-восстановительных реакций, которые в неорганической химии встречаются по всему материалу. Кроме этого, список методов получения важнейших веществ в химической промышленности и в лабораторной практике необходимо дополнить указанием пероксида водорода, который широко применяется в качестве окислителя и в составе отбеливающих и дезинфицирующих средств.

С этими исправлениями и дополнениями целевая программа по неорганической химии имеет следующее содержание.

1. Промышленные и лабораторные методы получения важнейших веществ.

1. Натрий, гидроксид натрия, карбонат натрия.
2. Оксид и гидроксид кальция, хлорная известь.
3. Бор, борная кислота; алюминий, оксид и гидроксид алюминия.
4. Оксиды углерода; кремний, силикаты, стекло.
5. Аммиак, азотная кислота, нитраты калия и аммония.
6. Фосфор, фосфорная кислота, фосфорные удобрения.
7. Водород, хлор, бром, фтороводород, хлороводород, хлорат калия.
8. Кислород, пероксид водорода, сероводород, оксиды серы, серная кислота.
9. Титан, оксид титана.
10. Хром, марганец, железо, никель.
11. Пирометаллургическое получение металлов (свинец, медь, цинк) из сульфидных руд.

II. Химические превращения.

- 1(12). Взаимодействие металлов и неметаллов с азотной и серной кислотами.

- 2(13). Взаимодействие с растворами щелочей:

- 2.1. Амфотерных металлов.
- 2.2. Неметаллов (сера, фосфор, хлор, бром).
- 2.3. Кислотных и амфотерных оксидов.
- 3(14). Образование аммиаков и гидрокомплексов металлов, их разрушение кислотами, термическая дегидратация гидроксокомплексов.
- 4(15). Гидролиз солей по катиону, по аниону, необратимый гидролиз.
- 5(16). Реакции перманганата калия и дихромата калия с восстановителями в кислой, нейтральной и щелочной средах.

- 6(17). Реакции нитрита калия и пероксида водорода с окислителями и восстановителями.

- 7(18). Окислительное действие нитрата и хлората калия при нагревании.

- 8(19). Окислительное действие хлора и брома в щелочной среде.

- 9(20). Реакции термического разложения нитратов различных металлов.

- 10(21). Реакции термического разложения кислых солей.

- 11(22). Реакции термического разложения солей аммония: NH_4NO_3 , NH_4NO_2 , $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4Cl .

- 12(23). Получение водородных соединений неметаллов путем гидролиза соединений неметаллов с металлами.

- 13(24). Получение летучих хлоридов кремния, алюминия, бора, титана путем хлорирования оксидов в присутствии углерода.

III. Типовые задачи.

- 1(25). Пересчет концентраций: массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, молярность, титр, мольная доля.

- 2(26). Применение закона эквивалентов для решения задач на материальный баланс в обменных и окислительно-восстановительных химических превращениях.

- 3(27). Расчет энтальпии, энтропии и энергии Гиббса химических реакций с использованием справочных данных.

- 4(28). Расчет константы равновесия по величине энергии Гиббса реакции.

- 5(29). Расчет энергии активации химических реакций по известным значениям констант скоростей при различных температурах.

- 6(30). Выяснение направления протекания окислительно-восстановительных реакций по справочным значениям окислительно-восстановительных потенциалов полуреакций.

- 7(31). Вычисление pH растворов кислот и оснований.

- 8(32). Нахождение растворимости соли по величине ПР и обратная задача.

- 9(33). Выяснение возможности образования осадка малорастворимой соли при смешивании растворов двух солей.

- 10(34). Расчет константы и степени гидролиза соли, определение pH раствора гидролизующейся соли.

- 11(35). Выяснение возможности разрушения комплексного иона с образованием осадка малорастворимой соли при заданных концентрациях комплексной соли и осадителя, известных объемах растворов, ПР образующегося осадка и константе нестойкости комплексного иона.

- 12(36). Объяснение пространственного строения молекул с использованием понятия гибридизации атомных орбиталей и метода ОЭПВО.

6. Рабочая тетрадь

Студенты изучают дисциплины «Химия» и «Общая и неорганическая химия» на первом курсе, когда большинство из них не может самостоятельно организовать свою познавательную деятельность, у них еще нет опыта работы с литературой, умения систематизировать знания, отделять главное от второстепенного, использовать теорию для решения практических задач. Поэтому вместе с целевыми программами студентам выдается или отправляется по электронной почте «Руководство по ведению рабочей тетради при изучении химии» [22].

Разрабатывая это учебно-методическое пособие, мы исходили из того, что рабочая тетрадь должна стать для студента заочной формы обучения средством организации его самостоятельной работы, мес-

том её выполнения и документом отчетности перед преподавателем. Оно полностью заменяет установочную лекцию по дисциплине и является средством управления их самостоятельной работой. В «Руководстве...» приведены: 1) целевая программа;

2) перечень компетенций, приобретаемых при изучении дисциплины; 3) календарный план её изучения; 4) подробный план проработки материала по каждой теме с указанием учебника или учебного пособия, в котором хорошо и понятно изложена эта тема; 5) задания для самоконтроля; 6) пример экзаменационного билета. Используя «Руководство...», студент ведёт в семестре рабочую тетрадь: заполняет её конспектом теоретического материала, решением задач и упражнений, проработкой тестов для самоконтроля, решением контрольных задач.

Был проведен педагогический эксперимент по применению рабочей тетради. «Руководство...» было выдано каждому студенту химической специальности в группе численностью 20 человек в начале второго семестра, в котором они изучают вторую часть дисциплины – неорганическую химию. На экзаменационную сессию в конце семестра приехали все 20 студентов, трое из которых на первом же занятии предъявили полностью проработанный в рабочей тетради материал, семеро студентов проработали материал не полностью, но более половины программы, а шесть человек проработали менее

половины материала. Во время сессии число полностью проработавших материал увеличилось до 17 студентов. Результаты экзамена были для заочной формы обучения невероятными: отлично – 2, хорошо – 8, удовлетворительно – 10 и ни одной неудовлетворительной оценки; средняя экзаменационная оценка в группе составила 3,6 балла. Параллельная группа студентов-химиков, в которой эта методика не применялась, отличных оценок не имела, оценку хорошо получили 5 человек, удовлетворительно – 15, неудовлетворительно – 3; средняя оценка составила 3,1 балла.

7. Итоговая аттестация

Для проведения экзамена составлены три отдельных комплекта тестовых заданий: по дисциплине «Химия» и по первой и второй частям дисциплины «Общая и неорганическая химия». В комплектах реализованы десять форм тестовых заданий по химии [23]. Из них формируются варианты экзаменационных билетов, число заданий в которых отвечает условию максимально полного охвата контролируемого материала. В экзаменационных билетах примерно одинаковая доля трудных, средней трудности и лёгких заданий, поэтому все варианты по общей трудности практически не отличаются один от другого. В билетах представлены задания, соответствующие первым трём уровням учебных достижений [19]: 1) узнавание, 2) воспроизведение и 3) применение знаний.

Экзамен проводится в письменной форме под контролем двух преподавателей, которые пресекают попытки использования шпаргалок, взаимодействия между собой и выхода на связь с «наёмниками». По результатам письменной работы выставляется оценка, связанная с долей правильных ответов (%): неудовлетворительно – менее 55, удовлетворительно – 55–70, хорошо – 71–90, отлично – более 90; со студентами, набравшими 45–55% баллов, проводится собеседование. При такой форме проведения экзамена в аудитории сохраняется благоприятная психологическая обстановка, отсутствуют причины для апелляций.

Заключение

Таким образом, разработана комплексная методика управления самостоятельной работой и объективной итоговой аттестации студентов заочного обучения. Эта методика, реализованная применительно к химическим дисциплинам, основана на применении целевой программы и руководства по ведению рабочей тетради, предназначенной для конспектирования учебного материала и выполнения контрольных заданий. Итоговая аттестация студентов проводится по результатам письменного выполнения разнообразных по форме тестовых заданий и последующего собеседования. Разработанная методика направлена на решение основной проблемы заочной формы обучения – отсутствие системного промежуточного контроля в межсессионный период.

Список литературы

1. Петрик В.В. Из истории развития высшего вечернего и заочного образования в Сибири (конец 50-х – начало 90-х гг. XX в.) // Известия Томского политехнического университета, 2005. – Т. 308. – № 4. – с. 212–216.
2. Смолова Л.М., Плакидкин А.А. Химия: рабочая программа, методические указания и контрольные задания для студентов технических специальностей ИДО. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 64 с.
3. Стась Н.Ф., Плакидкин А.А. Общая и неорганическая химия: рабочая программа, методические указания и контрольные задания для студентов химических специальностей ИДО. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 99 с.
4. Перевезенцева Д.О. Общая и неорганическая химия: методические указания и индивидуальные задания для студентов ИДО, обучающихся по направлению 241000 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», профиль «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов». – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 110 с.
5. Савельев Г.Г., Смолова Л.М. Общая и неорганическая химия. Ч 1. Общая химия: учебное пособие для студентов химических специальностей ИДО. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2001. – 132 с.

6. *Стась Н.Ф.* Общая и неорганическая химия. Ч 2. Неорганическая химия: учебное пособие для студентов химических специальностей ИДО. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 250 с.
7. *Смолова Л.М.* Химия: учебное пособие для студентов технических специальностей ИДО. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 152 с.
8. *Стась Н.Ф.* Введение в химию: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 139 с.
9. *Стась Н.Ф.* Задачи и вопросы по неорганической химии: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 296 с.
10. *Стась Н.Ф.* Справочник по общей и неорганической химии: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 84 с.
11. *Стась Н.Ф., Кориунов А.В.* Решение задач по общей химии: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 167 с.
12. *Стась Н.Ф., Лисецкий В.Н.* Задачи, упражнения и вопросы по общей химии: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 116 с.
13. *Стась Н.Ф., Плакидкин А.А., Князева Е.М.* Лабораторные работы по общей и неорганической химии: учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2008. – 215 с.
14. *Аванесов В.С.* Основы научной организации педагогического контроля в высшей школе. М.: Изд-во МИ-СиС, 1987. – 167 с.
15. Системный контроль как средство обучения и воспитания студентов. 1. Входной, текущий и тематический контроль / Н.Ф. Стась и др. // Известия Томского политехнического университета, 2007. – Т. 310. – № 3. – С. 217–222.
16. Системный контроль как средство обучения и воспитания студентов. 2. Рубежный контроль и итоговая аттестация / Н.Ф. Стась и др. // Известия Томского политехнического университета, 2007. – Т. 310. – № 3. – С. 223–227.
17. *Кларин М.В.* Инновационные модели обучения в зарубежных педагогических поисках. М.: Арена, 1994. – 223 с.
18. *Перевезенцева Д.О., Стась Н.Ф.* Метод аттестации студентов дистанционного и заочного обучения / Международная научная конференция «Дистанционное образование: трудности и перспективы» (Мальдивские о-ва, 15–22 февраля 2013 г.) // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 4(1). – с. 162–166.
19. *Беспалько В.П.* Слагаемые педагогической технологии. М.: Педагогика, 1998. – 192 с.
20. Российский химико-технологический университет им Д.И. Менделеева. Задания для студентов заочной формы обучения. Первый курс. Неорганическая химия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.muctr.ru/univedu/remtrain/plans.php>
21. *Зайцев О.С.* Методика обучения химии. Теоретический и прикладной аспекты. – Москва: Владос, 1999. – 382 с.
22. *Стась Н.Ф.* Руководство по ведению рабочей тетради по неорганической химии: методическое пособие для студентов заочного отделения. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2006. – 46 с.
23. *Стась Н.Ф.* Классификация и составление параллельных заданий для тестов по химии // Вопросы тестирования в образовании, 2004. – № 11. – с. 47–53.