

Л. А. Павличенко, Г. В. Булидорова, Ю. Г. Галяметдинов

**КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД В ПОДГОТОВКЕ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»***Ключевые слова: методическое обеспечение, комплексный подход.*

Обобщается опыт методического обеспечения дисциплины «Физическая химия». Рекомендуется комплексный подход, включающий: совершенствование планирования самостоятельной работы студентов на уровне составления учебных планов и подготовку методических рекомендаций по организации подготовки студентов ко всем формам занятий; разработку новых обучающих учебных пособий, индивидуальных и многовариантных заданий разной степени сложности; усиление роли практических занятий; тестовое обеспечение всех видов контроля знаний. Структура, состав, методические принципы составления предлагаемых руководств активизируют познавательную деятельность студентов. Внедрение компьютерной техники рассматривается как средство интенсификации образовательного процесса, его технического и методического обновления. Рекомендуется лабораторный компьютерный комплекс «Химия» и методические пособия к компьютерным лабораторным работам, расширяющие обучающие функции.

Key words: methodological support, an integrated approach.

Summarized the experience of methodical discipline "Physical Chemistry". We recommend an integrated approach, including: improved planning of independent work of students at the level of the curriculum development and preparation of methodical recommendations on the training of students for all forms of occupation; the development of new training manuals, individual and multiple tasks of varying difficulty; strengthening the role of the practical exercises; test all kinds of knowledge. Structure, composition, methodological principles of the proposed guidelines will enhance students learning. The introduction of computer technology is seen as a means to intensify educational process, its technical and methodical update. Recommended laboratory computer system "chemistry" and guides to computer laboratory work to extend the learning function.

Современный учебный процесс в ВУЗе, способствующий вовлечению студентов в активную деятельность требует усовершенствования всех форм преподавания, улучшения организации учебного процесса, внедрения нового учебно-методического обеспечения. Цель данной работы показать некоторые возможности повышения эффективности процесса обучения на основе опыта систематического обновления методического обеспечения дисциплины «Физическая химия» преподавателями кафедры физической и коллоидной химии и сформировавшегося комплексного подхода.

База учебно-методического обеспечения дисциплины - учебно-методический комплекс по физической химии» (УМКД), который постоянно обновляется, совершенствуется. Цель подготовки такого комплекса – методическое обеспечение инновационного образовательного процесса, активной, интенсивной работы студента и преподавателя. Комплекс содержит рабочие программы, учебники, методические пособия, методические указания, вопросы для самоподготовки, индивидуальные и многовариантные задания для всех видов занятий, контрольные задания для входного, текущего и остаточного контроля знаний, электронный банк тестовых заданий, требования к оформлению и содержанию контрольных работ для студентов заочной формы обучения, курсовых работ, курсовых проектов, дипломных работ, документацию по книгообеспеченности дисциплины основной и дополнительной литературой, методическое обеспечение предметных олимпиад.

Основная составляющая УМКД – рабочая программа дисциплины. За последние два года преподавателями разработаны и обновлены 54 рабочих программы по 78 Учебным планам. Создание каждой новой рабочей программы – это большая работа с учебным планом, литературой, обновление лекционного курса, лабораторных работ и практических занятий. Специфика рабочих программ по общеобразовательным дисциплинам – большое число направлений, профилей, специальностей. По одной дисциплине «Физическая химия» в учебных планах не всегда поддающаяся логике разница в часах на лекции, лабораторные, практические занятия и самостоятельную работу студентов (СРС) (иногда это 2 – 10 часов). Это значительно усложняет как подготовку программ, так и организацию учебного процесса для студентов. Затруднительна организация прохождения лабораторного практикума, увеличивается число потоков, число групп в потоках от 2 до 9. Работа по унифицированию программ начата. В настоящее время сформировалось три основных варианта в части лекций для специальностей технологического или механического профиля: 70 часов, 36 часов, 18 часов. Но при одном количестве лекций для одного направления, часто неоправданно различается число лабораторных занятий. Что касается времени, выделяемого на решение задач по такому сложному предмету как физическая химия, то оно ничтожно мало, а для ряда направлений и профилей практические занятия отсутствуют. Число часов на СРС по разным профилям одного направления иногда варьируется от 50 до 200. Опыт же показывает, что именно СРС требует объемного и

отвечающего всем формам занятий специального методического обеспечения. В соответствии с вышесказанным, рабочие программы общеобразовательных дисциплин, на наш взгляд, необходимо и дальше *унифицировать* на уровне разработки новых учебных планов для бакалавриата и специалитета. Нужно возобновить издание рабочих программ, возможно небольшими тиражами, чтобы студенты, аспиранты и соискатели могли ими пользоваться, взяв в библиотеке, читальном зале или на кафедре наряду с другими методическими пособиями. Рабочая программа должна входить в список методических трудов преподавателя. В настоящее время работа преподавателя по созданию рабочей программы, основному методическому документу дисциплины не оценивается. Для студента рабочая программа даёт целостное представление об изучаемой дисциплине, возможность планомерно самостоятельно изучать физическую химию и сдавать по темам и блокам.

На сегодняшний день в связи с задачей интенсификации образовательного процесса в его планировании и организации чётко прослеживается тенденция сокращения часов на аудиторные занятия. В связи с этим особенно усиливается роль и значение СРС, необходимость её активизации. Опыт разработки методического обеспечения СРС с целью повышения её эффективности показывает, что *основой активизации и развития СРС являются: научно обоснованная система её планирования и организации; подготовка нового методического обеспечения СРС; формирование оптимальной системы заданий, выносимых на СРС; построение сквозной системы СРС на всех этапах обучения.* В системе постоянного совершенствования планирования СРС, её объёмов, содержания и календарных сроков основным организационным звеном в команде разработчиков (деканат, учебная часть, учебно-методический центр) является и должна быть кафедра. Важнейшим фактором активизации СРС по предмету является сбалансированность между объёмами часов, выделяемых на СРС на уровне направления, профиля подготовки, специальности и на уровне предмета.

Результаты учебно-методической работы преподавателей позволяют нам сформулировать и рекомендовать такой *комплексный подход к методическому обеспечению СРС, который включает:* 1) активное участие кафедры, как основного звена, в постоянном совершенствовании планирования СРС, её объёма и содержания, на уровне направления, профиля, специальности и предмета; 2) ориентацию лекционного курса на СРС, издание конспектов лекций ведущих лекторов; 3) написание методических рекомендаций по организации СРС по физической химии, обеспечивающих самостоятельную работу по составлению отчётов лабораторных работ и оформлению расчётных заданий с контрольными вопросами по темам, с образцами расчётов и решений; 4) разработку комплекса вопросов для

самоподготовки к коллоквиумам, лабораторным и практическим занятиям по всем темам с рекомендуемой литературой; 5) наличие стенда по СРС на кафедре и электронного варианта всех методических указаний на сайте библиотеки университета; 6) разработку индивидуальных заданий разной степени сложности по всем видам занятий; 7) составление обучающих методических пособий с многовариантными заданиями и эталонными примерами решения задач для практических занятий; 8) написание учебников нового формата, с заданиями для активного изучения; 9) обеспечение доступности для студентов справочников, вычислительной техники, компьютеров, интернета; 10) оптимальное сочетание форм занятий (в последовательности лекция, коллоквиум, лабораторное занятие, решение задач) при составлении маршрутов расписания в виде блоков по каждой теме курса физической химии; 11) стимулирование активной СРС через досрочную сдачу лекционного материала по блокам и модулям, через участие в выполнении сложных олимпиадных заданий, в различных конкурсах, в научно-исследовательской работе, в студенческих научных конференциях; 12) создание специального электронного адреса для студентов заочной формы обучения, на котором они могут получить задания и дистанционную консультацию; 13) учёт психологических факторов, создающих благоприятную атмосферу для активной самостоятельной творческой работы студентов; 14) активную работу преподавателя, совершенствование его научно-педагогического уровня, развитие его личности. Такой подход в комплексе при разработке методического обеспечения дисциплины способствует формированию устойчивой мотивации к активной самостоятельной работе студента и интенсификации образовательного процесса.

Комплекс вопросов для самоподготовки по физической химии ко всем видам учебных занятий - методическое руководство к самостоятельной деятельности студентов [1]. Составлены вопросы (более 300) по всем разделам физической химии: химическая термодинамика, химические равновесия, фазовые равновесия, учение о растворах, химическая кинетика, катализ, электрохимия. Они охватывают 14 теоретических тем коллоквиумов, 16 тем практических занятий и 15 лабораторных работ двух семестров, давая широкую возможность выбора и преподавателю и студенту. Вопросы к различным видам занятий методически ориентируют студента на самостоятельное освоение теоретического материала, путей применения законов физической химии к решению технологических задач или изучение типовых лабораторных методик физико-химического эксперимента. Вопросы составлены таким образом, что позволяют варьировать вид, число и сложность занятий и заданий в зависимости от выделенных учебных часов по физической химии для студентов различных направлений, профилей и специальностей. Преподаватель может

одновременно учесть и уровень подготовленности студентов в группе. Для самостоятельной подготовки рекомендуются учебники, практикумы, справочники, учебно-методическая и дополнительная литература, с конкретным указанием страниц по каждому вопросу теории, расчёта или методики. Студенты узнают о содержании и объёме самостоятельной работы, формах контроля за СРС и формах отчётности по всем видам занятий из методических указаний для организации самостоятельной работы, их электронного варианта или кафедрального стенда по СРС. Такой единый комплекс вопросов для самоподготовки по всей дисциплине направлен на построение сквозной системы СРС на всех этапах обучения, обеспечивает единство учебного процесса и стимулирует систематическую, планируемую активную самостоятельную работу студентов.

Важнейшим дополнительным фактором, стимулирующим эффективную систематическую работу студентов, является контроль знаний. На кафедре разработано соответствующее методическое обеспечение *входного, текущего контроля и контроля остаточных знаний студентов*. «Контрольные задания для входного контроля знаний студентов по дисциплине физическая химия» представляют собой сорок небольших вопросов и заданий из дисциплин, предшествующих изучению физической химии: неорганической и органической химии, физики, математики. Вопросы касаются сути понятий, процессов, основных законов, физического смысла отдельных величин, математических терминов и действий. Студенты проходят контрольное тестирование на вводном занятии по физической химии. Преподаватель выясняет пробелы в знаниях по предыдущим дисциплинам. Студент понимает, что нужно самостоятельно повторить, закрепить, чтобы понимать и усвоить новую сложную дисциплину - физическую химию. *Контрольные задания для текущего контроля* разработаны для всех видов занятий по основным темам физической химии: химическая термодинамика, химическое равновесие, фазовые равновесия, кинетика, катализ и т.д. Задания индивидуальные из 7-10 теоретических вопросов и задач для коллоквиумов и из задач и расчётов для практических занятий. Контрольные вопросы составлены и для каждой лабораторной работы. *В основу формирования заданий для контроля знаний положены следующие методические принципы:*

1) полнота охвата изучаемого материала; 2) целостность восприятия всего материала; 3) наличие логической и предметной связи между заданиями; 4) различная степень сложности заданий; 5) практическая направленность, ориентация на конкретные примеры. Задания могут быть использованы как для текущего контроля знаний на коллоквиуме, или практическом занятии, так и для самостоятельной работы аудиторной или домашней. Методика текущего контроля постоянно совершенствуется, чтобы обеспечить большую объективность в оценке знаний, выявить наиболее способных,

заинтересовать в освоении предмета отстающих. Всё чаще для оценки знаний используется компьютерное тестирование, для методического обеспечения которого по дисциплине преподавателями кафедры создан банк, содержащий 335 тестов.

Комплексное методическое обеспечение физической химии содержит «Вопросы и задания для контроля остаточных знаний студентов» с ответами, тесты для проверки остаточных знаний с ответами, АСТ- тесты для компьютерного тестирования, экзаменационные билеты для проверки остаточных знаний. Контроль проводится выборочно для студентов, прошедших физическую химию на предыдущем курсе, а также при аттестациях и аккредитациях для определения уровня и качества подготовки выпускников. Опыт проведения тестирования остаточных знаний показывает, что более корректно использование в подобном контроле тестовых заданий, составленных преподавателями, ведущими данную дисциплину, составляющими рабочие программы в соответствии с учебными планами, а не стороннего программного продукта. А в случае возможности сертифицировать собственные тесты. Для *итогового* контроля по дисциплине в семестре каждый лектор готовит экзаменационные билеты, систематически обновляя их содержание, число вопросов, задачи. Развитие методики итогового контроля знаний, и его методического обеспечения, как важнейшего элемента процесса обучения, также направлено на его интенсификацию.

Методическое обеспечение предметных олимпиад представляет собой задачи повышенной сложности, комплексы теоретических вопросов, разнообразные олимпиадные тесты. На кафедре проводятся две олимпиады в год по разделам «Химическая термодинамика» и «Химическая кинетика и катализ». Олимпиадные задачи требуют неординарного подхода к их решению. Чтобы подготовиться к олимпиаде, студент должен не только освоить материал лекций, основных учебников, но и обратиться к дополнительным источникам. Студенты, получившие отличные оценки по олимпиаде, после собеседования с лектором получают досрочную экзаменационную оценку. Это является хорошим стимулом для интенсивной самостоятельной работы. Студенты, участвующие в кафедральных олимпиадах, затем привлекаются для участия в олимпиадах более высокого уровня и научно-исследовательской работе.

Студенты охотно пользуются учебникам, учебными пособиями и текстами лекций, изданными ведущими лекторами кафедры. Например, для проработки лекционного материала и теоретической подготовке к коллоквиуму по физической химии помимо лекций, рекомендуется учебник доцента кафедры Г.А.Голикова «Руководство по физической химии», который включает большое количество специальных заданий, предназначенных для активного самостоятельного изучения физической химии и

развития навыков самостоятельной работы. Задания предполагают участие студента в математических преобразованиях, критической оценке полученных результатов, построении графиков и т.п. Задания просты и способствуют пониманию теоретического материала.

Рекомендуются также для самостоятельной работы изданные тексты лекций по физической химии профессора кафедры А.М.Ярошевской и конспекты лекций по физической химии профессора С.В.Крупина, отличающиеся от других учебников большей доступностью материала. Конспекты или тексты лекций дают возможность студенту лучше понять то, что он не успел записать или записал с ошибкой на лекции, охватывают весь лекционный материал. Они содержат последовательные и понятные для студентов выводы основных уравнений физической химии, чётко определяют важные понятия. Тексты лекций используются также и в виде раздаточного материала и представляются на лекциях в виде мультимедийных слайдов и презентаций.

На кафедре постоянно разрабатываются *новые формы методических пособий и новые рекомендации для интенсификации учебного процесса*. Создание новых учебных пособий стимулирует учебную работу преподавателя, вносит в нее элемент научной и методической новизны. Работа над методическим пособием заставляет преподавателя постоянно совершенствоваться в области методики, педагогики, психологии. Участие в разработке учебных пособий побуждает преподавателя к более активному изучению своего предмета и новых приемов изложения учебного материала, способов привлечения внимания студента, к активному использованию передовых методов и средств активизации учебной деятельности студентов. Доцентом кафедры Г.В. Булидоровой изданы новые, оригинальные учебные пособия, включающие элементы для самостоятельной работы студентов, «Основы химической термодинамики» [2] и «Физическая химия» [3]. Привлекает внимание сама структура пособий, подача и рассмотрение материала. Подробно и ясно изложены многие выводы уравнений. Приводятся примеры термодинамических расчётов, объясняется ряд сложных вычислений, даны полностью решения многих задач. Учебник содержит интересные исторические отступления с подробностями из жизни учёных, описание опытов, приведших к открытиям физико-химических законов и явлений. Представляют интерес ссылки на старинные научные трактаты и выдержки из них. Такой формат учебного пособия усиливает его обучающую функцию, стимулирует активное изучение не формально изложенного материала предмета.

Новое методическое руководство к практическим занятиям по физической химии «Химическая термодинамика», подготовленное коллективом преподавателей кафедры, является обучающим и способствует активизации

познавательной деятельности студентов [4]. *Цель пособия - научить студента применять фундаментальные законы физической химии в термохимических расчетах.* На практических занятиях студент-технолог должен освоить и уметь активно самостоятельно применять методы и приемы количественных расчетов по основным темам таких разделов физической химии, как «Основы химической термодинамики», «Термодинамика химических равновесий», «Фазовые равновесия», изучение которых является важнейшей практической задачей.

Следует отметить, что из всех видов занятий (лекция, коллоквиум, лабораторное занятие и др.) практические занятия более всего стимулируют регулярную активную самостоятельную работу студентов. Даже прекрасно изложенную и содержательную лекцию активного талантливого педагога студент не сможет усвоить моментально. Известно, что в соответствии с теорией познания [5], в ходе прослушивания лекции происходит лишь процесс первичного восприятия и осмысления учебного материала. Материал фиксируется главным образом в оперативной памяти и быстро забывается. Прочное усвоение знаний происходит, когда они переходят в долговременную память. Для этого студент должен активно работать самостоятельно над решением конкретной задачи по данной теме. Поэтому, в идеале, для организации активной познавательной деятельности студентов, за каждой лекцией должно было бы следовать практическое занятие по этой же теме. На таком занятии идет практическое применение изучаемого материала, его повторение и запоминание. Возникает необходимость неоднократного обращения к теоретическому материалу лекции, учебника, справочника. В процессе решения конкретной задачи осуществляется контроль и самоконтроль за качеством усвоения знаний. Очевидно, что для активизации познавательной деятельности студентов было бы полезно пересмотреть соотношение часов между лекциями и практическими занятиями по дисциплине «Физическая химия» для студентов технологических специальностей, увеличив, количество часов на практические занятия.

Для того, чтобы обучение выполняло обучающую, побудительную к самостоятельной работе функцию, методическое руководство должно включать: проблемное изложение учебного материала, методику выполнения задания, задания с эталонными решениями. Состав и структура предлагаемого методического руководства создают условия для организации активной самостоятельной работы студентов на различных этапах обучения: в процессе подготовки к занятию, при решении задач в аудитории, при самостоятельном решении дома, во время контрольного опроса. Материал каждой темы представлен в следующей последовательности: 1) условие задачи; 2) подробное эталонное решение задачи; 3) многовариантные индивидуальные задания; 4) контрольные вопросы для самоподготовки и

самопроверки. *Постановка задач* в пособии направлена на развитие научной интуиции, воображения и способствует более глубокому пониманию теоретического материала дисциплины. В основу формирования заданий положены такие принципы как: соответствие с изучаемым теоретическим материалом лекций, наличие логической связи между заданиями, ориентация на конкретные практические примеры. *Логическая последовательность задач* (решение предыдущего задания является частью решения последующего) направлена на активизацию познавательной деятельности студента, который вынужден оценивать и анализировать результаты предыдущих решений на более высоком уровне знания, что и делает его позицию более активной. Так, например, ставится задача оценить оптимальные условия получения какого либо продукта. На первом этапе студент осваивает расчет тепловых эффектов химических реакций в стандартных и других условиях, далее расчет изменения энтропии реакций, изменение энергии Гиббса, что дает ему возможность решить вопрос о возможности протекания процесса и его направлении. Проанализировав все произведённые ранее расчеты, студент может вычислить константу равновесия реакции и сделать выводы о влиянии температуры, концентрации и давления на химическое равновесие и выход конечного продукта. Познавательную активность студента стимулируют *проблемно поставленные задания* в руководстве. В приведённом выше примере он должен решить проблему увеличения выхода нужного продукта. По диаграмме состояния жидкость-пар перед ним ставится реальная проблема возможности выделения конкретного вещества путём ректификации, он решает вопрос и о количестве получаемого продукта и т.п. В заданиях ставятся задачи сравнения рассчитанных им величин со справочными значениями, оценки точности результатов, полученных несколькими независимыми способами. Сталкиваясь с проблемно поставленными задачами, студент неизбежно ощущает потребность в знаниях и включается в активную познавательную деятельность, проявляет интерес к учению.

Методическое руководство может быть использовано как для аудиторной, так и внеаудиторной работы студентов, так как содержит *подробное, с пояснениями эталонное решение каждой задачи*. Для усиления побуждающего к активному познанию мотива, основные физико-химические понятия, законы, необходимые для расчетов уравнения и формулы в пособии приводятся не в отдельном теоретическом введении, а по ходу объяснения эталонного решения поставленной задачи. Кроме того, такой способ изложения теоретического материала наглядно иллюстрирует связь получаемых результатов расчетов практических задач с фундаментальными законами химической термодинамики.

С позиции совершенствования деятельности преподавателя в методике, стимулирующей

творческую активность студентов, принято выделять три уровня проблемности в процессе преподавания:

1. проблемное изложение материала; 2. частично-поисковый уровень, когда преподаватель и студент решают проблему совместными усилиями; 3. поисковый (исследовательский) уровень, когда студент решает проблему самостоятельно [5]. Данное *методическое руководство позволяет использовать в процессе обучения все три уровня проблемности и, соответственно, различные формы проведения практических занятий*. Приём обучения, состоящий в том, что преподаватель работает у доски, объясняя решение проблемно поставленной задачи, не пробуждает долговременной памяти студентов, студенты активно не работают. Несколько активизируется познавательная деятельность студентов, когда у доски над задачей работает сам студент, а преподаватель исправляет ошибки и даёт пояснения по ходу решения, вовлекая в обсуждение и решение других студентов. Наиболее активной формой проведения аудиторного занятия является методика, в которой каждый студент работает над индивидуальной задачей, решая проблемы совместно с преподавателем. Индивидуальное задание, предполагающее и индивидуальный подход к объяснению решения задачи конкретному студенту, несомненно, активизирует его познавательную деятельность. *Индивидуальная работа студентов в руководстве обеспечена многовариантными заданиями к каждой задаче*. Предлагаются многовариантные задачи разной степени сложности и объёма, включающие расчёты, построение графиков и диаграмм, использование справочных данных, анализ результатов.

Всё в комплексе: эталонные решения задач, многовариантность, наличие конкретных адаптированных к практическим занятиям вопросов для самоподготовки создают хорошую базу для организации активной самостоятельной внеаудиторной работы студентов. Использование данного обучающего методического руководства способствует развитию самостоятельного мышления, способности принимать самостоятельные решения, развитию творческих способностей студента, формированию активной личности.

Доступность всей описанной методической документации обеспечивается постоянным обновлением, переизданием, написанием новых учебных пособий. С этой же целью рекомендуется использование электронных источников информации: материалов общеобразовательных web-сайтов, электронных библиотек, различных электронных каталогов.

Один из важнейших путей интенсификации образовательного процесса - использование новых образовательных технологий. На кафедре физической и коллоидной химии внедрение новых технологий осуществляется посредством компьютеризации учебного процесса, совершенствование методики проведения лабораторных практикумов и научно-

исследовательской работы студентов, обновление устаревшего оборудования.

С вводом компьютерного класса на кафедре компьютер становится одним из основных средств технического обучения. Внедрение компьютера в образовательный процесс открывает широкие возможности для реализации различных обучающих программ, использующихся в образовательном процессе кафедры, ВУЗа, использование материалов различных образовательных сайтов. Студенты производят сложные расчёты термодинамических и кинетических характеристик реакций, используя программу «Gaussian», используются другие стандартные программы: «Chem.Office», «Hupet Chem», « Gauss View», «Chem Graft». Проводится статистическая обработка результатов, строятся диаграммы и графики (например, в лабораторной работе по термическому анализу студенты строят кривые охлаждения и диаграммы состояния), Студенты, дипломники и аспиранты активно используют компьютер в курсовых, проектных и дипломных работах, применяют интернет для поиска литературы, пользуются электронной почтой. Специальный почтовый адрес используется для проведения дистанционных консультаций преподавателями со студентами заочной формы обучения.

Лабораторный практикум является неотъемлемой частью при подготовке специалистов по техническим и химическим специальностям. Именно лабораторный практикум, основанный на новейших методах и методиках лабораторного эксперимента, способствует формированию и развитию у будущего специалиста компетенций самостоятельно изучать новые сложные явления и процессы и использовать полученные знания на производстве и в научных исследованиях. В лабораторный практикум по физической химии внедрён компьютеризированный учебно-лабораторный комплекс «Химия» [6-9]. Методические разработки новых лабораторных работ с использованием компьютера направлены на улучшение подготовки современных инженеров-технологов и отвечают новым требованиям, предъявляемым к химико-технологическому образованию.

При внедрении компьютеризированного комплекса достигаются следующие цели: - техническое и методическое совершенствование лабораторного практикума по основным разделам физической химии; - интенсификация процесса обучения, улучшение качества усвоения теоретического материала и расширение практических навыков проведения физико-химических измерений; - компьютеризация лабораторного практикума по дисциплине физическая химия. *Одним из основных достоинств комплекса является его универсальность и многофункциональность,* обусловленные предоставляемым программным обеспечением и оборудованием. На данном этапе внедрение комплекса даёт возможность охватить такие разделы практикума по физической химии как

термохимия, фазовые равновесия, термодинамика растворов, растворы электролитов, потенциометрия, химическая кинетика. Внедрены 7 компьютерных лабораторных работ: определение теплоты реакции нейтрализации, теплоты диссоциации, теплоты растворения соли, содержания кристаллизационной воды в кристаллогидрате, определение парциальных мольных теплот растворения солей, термический анализ неизомерных систем, кинетика реакции гидролиза сложных эфиров. Модульная реализация комплекса предоставляет широкие возможности для расширения лабораторного практикума, универсального использования одного и того же оборудования для проведения калориметрических, потенциометрических, кондуктометрических и кинетических измерений, выполнения лабораторных работ разной степени сложности.

Разработаны методические пособия, которые содержат такие обязательные компоненты как теоретическую часть, включающую основные понятия и законы изучаемой темы, вопросы для самостоятельной подготовки и контроля, экспериментальную часть. Подробно и доступно в методических указаниях излагается управление учебно-лабораторным комплексом с помощью компьютера. В описание включается наглядный иллюстрационный материал в виде соответствующих окон системы управления программой, объясняется обработка результатов измерений, последовательность компьютерного построения графиков, диаграмм. Это способствует лучшему освоению методики и позволяет выполнить работу студенту, имеющему навыки работы с компьютером, полученные на начальных курсах обучения. Обязательно приводятся в виде таблиц справочные величины и соответствующий теме библиографический список, который может быть использован студентом и для более глубокого самостоятельного изучения данного раздела.

Использование компьютера в методике лабораторного практикума интенсифицирует работу студента, даёт такие преимущества как: просмотр текущих экспериментальных данных, компьютерная обработка результатов опытов (расчёты, построение графиков таблиц), компьютерная печать всех данных опытов и элементов оформления, компьютерная печать лабораторного отчёта. Введение компьютера в методику, на наш взгляд, не только сохраняет, но и расширяет обучающие функции. Компьютер не заменяет студента, а лишь помогает в выполнении рутинных операций. За студентом остаётся «принятие решений и получение результата»: настройка параметров измерений, проведение основных и вспомогательных построений при компьютерной обработке данных, анализ полученных результатов и выводы. Применение компьютера в учебном процессе способствует формированию современного специалиста, адаптированного к использованию инновационных технологий. Внедрение компьютерных технологий рассматривается как важное средство интенсификации образовательного

процесса, его технического и методического обновления.

Литература

1. Л.А. Павличенко, Л.Т. Гусева, Ю.М. Выжимов, *Вопросы для самоподготовки по физической химии*. Методические указания для самостоятельной работы студентов. РИО КГТУ, Казань, 2004. 33с.
2. Г.В. Булидорова; Ю.Г. Галяметдинов, Х.М. Ярошевская, В.П.Барабанов, *Основы химической термодинамики* (к курсу физической химии): учебное пособие. Изд-во КНИТУ, Казань, 2011. 220 с.
3. Г.В. Булидорова, Ю.Г. Галяметдинов, Х.М. Ярошевская, В.П.Барабанов, *Физическая химия*: учебное пособие. Изд-во КНИТУ, Казань, 2012. 396 с.
4. С.В.Шилова, В.Е. Проскурина, Г.В. Булидорова, Л.А. Павличенко, Ю.Г. Галяметдинов, *Химическая термодинамика*: методическое руководство к практическим занятиям. Изд-во Казан. гос. технол. ун-та Казань, 2009. 128 с.
5. Е.Н. Малыгин, Т.Н. Фролова, М.С. Чванова, *Инженерная педагогика* Ч. 1: учебное пособие. Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, Тамбов, 2002. 112 с.
6. Н.М. Селиванова, В.Е. Проскурина, Л.А. Павличенко, Ю.Г. Галяметдинов, *Термохимия*: методические указания к лабораторным работам. Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, Казань. 2007. – 40с.
7. Г.В. Булидорова, Е.В. Сагадеев, Ю.Г. Галяметдинов, *Парциальные молярные величины*: методические указания к лабораторной работе. Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, Казань., 2007.-32 с.
8. Г.В. Булидорова, В.В. Осипова, Ю.М. Выжимов, Ю.Г. Галяметдинов, *Кинетика реакции гидролиза сложных эфиров*: методические указания к лабораторной работе. Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, Казань, 2010. 52 с.
9. Л.А. Павличенко, Г.В. Булидорова, Ю.Г. Галяметдинов, *Термический анализ двухкомпонентных систем*: учебно-методическое пособие. Изд-во КНИТУ, Казань, 2013. 104 с.

© Л. А. Павличенко – к.х.н., ст. препод. каф. физической и коллоидной химии КНИТУ, lpavlichenko@list.ru; Г. В. Булидорова – к.х.н., доцент той же кафедры; Ю. Г. Галяметдинов – д. х. н., проф., зав. каф. физической и коллоидной химии КНИТУ, office@kstu.ru.

© L. A. Pavlichenko - candidate of chemical science, senior Lecturer of KNRTU, lpavlichenko@list.ru; G. V. Bulidorova - candidate of chemical science, docent of KNRTU; Yu. G. Galyametdinov - Dr. Sci. Sciences, prof. of KNRTU, office@kstu.ru.

Все статьи номера поступили в редакцию журнала в период с 10.03.14. по 05.07.14.