



бенности изучения темы «Растворы» в 8 и 10 классах». Подготовьте компьютерную презентацию для подобного выступления, включающую до 12-15 слайдов.

В материалах к данному занятию приводится методика выполнения лабораторной работы «Определение произведения растворимости малорастворимых гидроксидов металлов с помощью рН-метра».

Опыт, накопленный студентами в ходе выполнения лабораторного практикума по физической химии, имеющего профессионально-педагогическую направленность и содержащего элементы методической подготовки, окажет им существенную помощь в дальнейшей профессиональной подготовке и профессиональной деятельности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боровских, Т.А. Пропедевтика методической подготовки будущих учителей химии на первом курсе педвуза: автореф. дис. ... канд. пд. наук: 13.00.02 / Т.А. Боровских; Московский пед. ун-в. – М., 1998. – 26 с.

2. Борисевич, И.С. Организация тьюторской деятельности студентов при изучении физической химии / И.С. Борисевич. – Біялогія і хімія. – 2013. – №9. – С. 15-22.

УДК 378:147

**И.В. Бурая**

*Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»,  
г. Новополоцк, Витебская область, Республика Беларусь*

### **РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО И МНОГОУРОВНЕВОГО МОДУЛЬНОГО ПОДХОДОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ-ХИМИКОВ-ТЕХНОЛОГОВ ДЛЯ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Полоцкий государственный университет является единственным вузом Беларуси, осуществляющим подготовку инженеров-химиков-технологов для нефтеперерабатывающей отрасли по специальности «Химическая технология переработки природных энергоносителей и углеродных материалов». На сегодняшний день эта отрасль является одной из наиболее наукоёмких и динамично развивающихся в реальной экономике страны, во многом она ориентирована на экспорт продукции в условиях жесткой конкуренции и возрастающих требований к качеству нефтепродуктов. От системы образования нефтеперерабатывающие предприятия Беларуси требуют соответствующей подготовки инженеров-химиков-технологов, способных осуществлять постоянную модернизацию производства и выпуск экспортоориентированной продукции.

Поставленные задачи усложняются сокращением сроков обучения на первой ступени высшего образования по специальности «Химическая технология переработки природных энергоносителей и углеродных материалов» с пяти до четырех лет, начиная с 2013 года набора студентов.

В связи с этим одним из ключевых стал вопрос баланса фундаментальной (в том числе основной химической) составляющей и узкоспециальной подготовки инженера-химика-технолога. В динамично меняющихся условиях специалист не может быть конкурентоспособным без прочного фундамента теоретических знаний, основательной базовой подготовки, специализация же позволяет выпускникам быстро и эффективно адаптироваться на рабочем месте.

Совокупность указанных условий потребовала от преподавательского состава выпускающей кафедры химии и переработки нефти и газа кардинального пересмотра не только содержания, но и применяемых форм и методов учебной работы: глубокой интеграции учебного материала в рамках отдельных дисциплин, между дисциплинами, имеющими логическую и последовательную взаимосвязь, объединения их в интегрированные модули, стимулирования учебно-исследовательской работы студентов, углубления творческого взаимодействия с работодателями. Следует отметить, что в последние годы последовательно проводится поли-



тика университета по развитию планомерного и целенаправленного взаимодействия вуза с ведущими предприятиями отрасли, в первую очередь, с крупнейшим нефтеперерабатывающим предприятием республики – ОАО «Нафтан».

Интеграция учебного материала дисциплин, входящих в модуль, обеспечивает формирование определенных компетенций выпускника. При таком подходе естественнонаучные дисциплины должны дать будущему специалисту необходимый объем базовых знаний для успешного освоения материала специальных дисциплин, решения нестандартных задач в рамках своей последующей профессиональной деятельности и достаточный объем системных фундаментальных знаний для обучения на второй ступени высшего образования (магистратуре).

Ниже приведены несколько примеров объединения дисциплин в интегрированные модули (ИМ):

*ИМ Химия:*

Теоретические основы химии

Неорганическая химия

Органическая химия

Физическая химия

Физико-химические методы анализа

Поверхностные явления и дисперсные системы

*ИМ Химическая технология природных энергоносителей:*

Общая химическая технология

Теоретические основы химической переработки природных энергоносителей

Основы химической технологии горючих ископаемых

Технология переработки нефти и газа

Основы технологии нефтехимического синтеза

Специальные технологии переработки природных энергоносителей

Промышленная экология

*ИМ Исследовательская деятельность:*

Основы научных исследований и инновационной деятельности

Природные энергоносители как дисперсные системы

Учебная исследовательская работа студентов (УИРС).

Так, целью изучения ИМ «Химия» является создание фундамента теоретических и прикладных знаний по специальности, а именно: изучение основных законов химии, термодинамики, химической кинетики, катализа, закономерностей протекания электрохимических процессов; методов физико-химического анализа углеводородных смесей. Этот блок дисциплин является основной фундаментальной базой для изучения ИМ «Химическая технология природных энергоносителей».

ИМ «Химическая технология природных энергоносителей», включая завершающий обучение на первой ступени курс по выбору студентов «Специальные технологии переработки природных энергоносителей» (4 курс) предусматривает изучение научных основ структуры природных энергоносителей как дисперсных систем, современных технологий переработки природных энергоносителей, проведение лабораторных или теоретических исследований, в том числе углубленного патентного поиска в иностранных ресурсах Интернет, выполнение курсовых работ и проектов. Предполагается, что студент на этом этапе выбирает объект исследования, который будет изучаться в процессе проведения теоретических и лабораторных исследований в рамках дисциплин других модулей в течение всего срока обучения в университете. Этот модуль непосредственно связан с ИМ «Исследовательская деятельность», в завершении изучения которого студенты по выбранному объекту исследования выполняют дипломные работы или проекты на высоком научно-техническом уровне.



Особенности современных объектов нефтепереработки и нефтехимии обуславливают их потенциальную экологическую опасность. Практически любые вещества, входящие в состав формирующихся на объектах нефтепереработки и нефтехимии техногенных потоков, химически активны, часто высоко токсичны и опасны для природной среды и человека. Доля затрат на обеспечение экологической безопасности на современных технологических установках в отрасли может достигать 40% от суммы капитальных вложений, причем многие экологические вопросы решаются еще на уровне выбора технологии и проектирования объекта.

Поэтому в интегрированный модуль «Химическая технология природных энергоносителей» включена одна из ключевых дисциплин – «Промышленная экология», завершающая обучение на первой ступени высшего образования по специальности. Круг рассматриваемых при изучении дисциплины экологических вопросов, в научном и в прикладном аспектах, является составной частью общей химической технологии. Например, реализовав современные технологии и применив высокоактивные катализаторы гидроочистки и гидрокрекинга, ОАО «Нафтан» перешел на выпуск дизельных топлив с содержанием серы 50 ppm, а затем и менее 10 ppm. Однако решение проблемы снижения содержания сернистых соединений в топливах предопределило получение избыточного количества сероводорода, образующегося при гидроочистке нефтяных топлив. Балансовое количество сероводорода по существующей схеме НПЗ используется в качестве сырья установок для производства серной кислоты, однако избыток сероводорода предприятие вынуждено будет сжигать на факеле. В результате концентрация сероводорода в атмосферном воздухе санитарно-защитной зоны предприятия превысит нормы ПДК. Уровень подготовленности студентов по специальным дисциплинам позволяет им достаточно компетентно предлагать различные варианты решения этой проблемы. Как правило, столь актуальные для нефтеперерабатывающего завода вопросы на заключительном этапе процесса обучения становятся темами дипломных проектов: «Модернизация установки гидроочистки ОАО «Нафтан» с целью получения дизельных топлив с ультранизким содержанием серы», «Проект установки гидроочистки бензина процесса замедленного коксования в ОАО «Нафтан», «Проект установки получения серы из сероводорода по методу Клауса в ОАО «Нафтан» и др. Таким образом, обращение к знаниям общих закономерностей протекания физико-химических процессов позволяет эффективно рассматривать возможности сокращения образования и выделения загрязняющих природу компонентов при переработке нефти. Таким образом, на практике наряду с многоуровневым модульным подходом реализуется компетентностный подход.

Существенно пересмотрены методы и формы работы со студентами. В частности, в учебный график включены выездные практические и лабораторные занятия на базе ОАО «Нафтан» и завода «Полимир». Учебными программами таких дисциплин как «Физико-химические методы анализа», «Теоретические основы химической переработки природных энергоносителей», «Промышленная экология» предусмотрено выполнение лабораторных работ на современном оборудовании исследовательской, топливной, масляной и санитарной лабораторий заводов. При этом студенты изучают не только методические аспекты работы (например, определения содержания аренов в нефтепродуктах методом УФ-спектрометрии; определения полициклических ароматических углеводородов в дизельном топливе с помощью хроматографических методов анализа, определения элементного состава тяжелых нефтяных остатков и др.), но и анализируют полученные результаты исследования промышленных образцов нефтепродуктов на соответствие требованиям качества и соблюдения технологии.

Все шире применяются в учебном процессе элементы дистанционного обучения по фундаментальным химическим и специальным дисциплинам как формы активной самостоятельной работы студентов. Ежегодно доля этой формы обучения в общем бюджете времени увеличивается. Существенным ее отличием на кафедре химии и технологии



переработки нефти и газа является привлечение в качестве тьюторов и консультантов не только преподавателей, но и ведущих специалистов ОАО «Нафтан». Следует отметить, что будущий работодатель в этом случае имеет возможность не только передать свой опыт и оценить знания студентов, но и выбрать самых способных и перспективных. Поэтому такая форма работы находит свое развитие.

Таким образом, весь образовательный процесс рассматривается целостно: отдельные дисциплины представляют собой не совокупность автономных курсов, а интегрированные в единые модули дисциплины, связанные общей целевой функцией и междисциплинарными связями. Цели обучения ориентируются на конечный результат, зафиксированный в квалификационной характеристике – компетенциях. Работа студентов направляется не столько на усвоение знаний, сколько на формирование и развитие профессионального мышления, умений ставить и решать производственные задачи, выбирать оптимальные проектные и конструкторские решения.

УДК 37.013.2

**Г.Ф. Валитова, С.И. Гильманшина**

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Российская Федерация*

## **ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА КАК ВАЖНЫЙ ФАКТОР УСПЕШНОСТИ СОВРЕМЕННОГО УЧИТЕЛЯ ХИМИИ**

Современный период характеризуется радикальной модернизацией всей российской образовательной системы, переходом на новые стандарты общего, профессионального и дополнительного образования.

Важной современной тенденцией развития высшего образования является его фундаментализация. Под фундаментализацией образования подразумеваются следующие приоритеты: теоретические дисциплины; структурно-организованные и функционально-значимые знания; методологический компонент, выработка обобщенных междисциплинарных умений; овладение универсальными методами исследования. Такой подход к образованию позволяет формировать у студентов системное мышление, мотивацию учения, ценностное отношение к фундаментальным теоретическим знаниям, потребности к их постоянному пополнению и применению на практике.

Основой фундаментализации химического образования студентов – будущих учителей химии можно считать такую систему и структуру образования, которая ориентирована на общетеоретические и методологически важные, долго живущие и инвариантные знания, способствующие целостному восприятию научной картины мира, развитию интеллекта, творческой самореализации и адаптации к быстро меняющимся условиям жизни и профессиональной деятельности.

Студенты педагогического направления подготовки (бакалавры педагогического образования по профилю «химия») изучают практически весь спектр химических дисциплин. Знания в области химических наук в их преемственности и взаимосвязи дают большую возможность и широкий простор в исследовании и практическом их использовании при объяснении природных явлений, свойств и закономерностей, способствуют развитию личности. В то же время существует специфика в изучении химических дисциплин студентами – будущими учителями химии, такие как:

а) взаимозависимость между целями педагогического образования и химической подготовки в его структуре;