

УДК 378.147

С. В. СЛОНСКАЯ, И. Б. БУТЫЛИНА,  
Д. Т. КОЖИЧ

## ФОРМИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ У БУДУЩИХ АГРОИНЖЕНЕРОВ

*Белорусский государственный аграрный технический университет,  
Минск, Беларусь*

Описан опыт применения инновационной модульной образовательной технологии на кафедре химии Белорусского государственного аграрного технического университета. Дисциплина «Химия» изучается на I курсе и включает 68 аудиторных часов; содержание курса базируется на типовой программе и учебном плане. Разработанная модульная рабочая программа имеет ряд преимуществ в сравнении с классической и структурируется как совокупность модулей, объединенных одной ведущей общедидактической целью. Указаны преимущества и недостатки модульной технологии по сравнению с классическими формами преподавания. Основные недостатки – потеря целостности восприятия дисциплины и увеличение реальной нагрузки преподавателя.

The experience of application of the innovative module educational technology at the Chemistry Department of the Belarusian State Agrarian Technical University (BSATU) is presented in the paper. The course “Chemistry” is aimed at the first year students and it includes 68 auditorium hours. The course content is based on the standard program and the study plan. Compared to the classic forms of education the module working program has a series of advantages and it is structured as the complex of modules cooperated by one general didactic purpose. The advantages and disadvantages of module technology were summarized. The main disadvantages of the method include the loss of the learning integrity and the increased work of a professor.

*Ключевые слова:* модульная образовательная технология, преимущества и недостатки, межпредметные связи, рейтинг, лабораторные работы.

*Key words:* modular educational technology, advantages, disadvantages, interdiscipline relations, rating, laboratory works.

Фундаментальная наука, и в частности, химия, является теоретической основой формирования профессиональных компетенций будущих специалистов различных профилей. Разработанные в Белорусском государственном аграрном техническом университете (БГАТУ) образовательные стандарты по группе специальности 74 06 «Агроинженерия» ставят условие обеспечить высокий уровень подготовки специалистов инженеров. Формирование компетенций в области химии позволит будущим специалистам применять полученные знания и умения в решении своих профессиональных задач различной сложности.

Дисциплина «Химия» изучается в БГАТУ на I курсе в рамках одного семестра и включает в себя 68 аудиторных часов (34 лекционных и 34 лабораторных). Студенты-первокурсники, как правило, показывают низкий уровень химических знаний. Помимо этого следует отметить наблюдающееся в последние десятилетия планомерное снижение количества учебных часов и, как следствие, аудиторных часов, выделенное на естественнонаучный блок. В таких условиях необходимо искать новые подходы в обучении химии. Наряду с классическими формами (лекционные и лабораторные занятия) обосновано внедрение инновационных технологий – модульно-рейтинговой системы, имеющей ряд преимуществ:

- необходимость регулярной и систематичной работы студента над усвоением дисциплины;
- заинтересованность в усвоении каждого модуля (возможность получения высокой рейтинговой семестровой оценки);
- возможность получения поощрительных баллов за участие в НИРС и предметной олимпиаде.

Содержание курса базируется на типовой учебной программе [1] и учебном плане. Типовая программа включает введение и семь разделов: «Атомно-молекулярное учение и строение атома», «Основные закономерности протекания химических процессов», «Вода. Растворы», «Основы электрохимии», «Общая характеристика химических элементов и их соединений», «Специальные разделы химии для разных специальностей». Распределение часов на лекционные и лабораторные занятия согласно тематическому плану приведено в таблице.

#### Примерный тематический план

Название разделов, тем	Количество аудиторных часов		
	всего	в том числе	
		лекции	лабораторные
Введение. Атомно-молекулярное учение	2,5	0,5	2
1. Строение вещества	9,5	5,5	4
2. Основные закономерности протекания химических процессов	10	6	4
3. Вода. Растворы. Гетерогенные системы	18	8	10
4. Основы электрохимии	14	6	8
5. Общая характеристика химических элементов и их соединений	12	6	6
6. Специальные разделы химии	2	2	
Итого	68	34	34

Последовательность процесса обучения, соблюдение определенной очередности проведения различных форм занятий, увеличение доли управляемой самостоятельной работы – именно такой подход лежит в основе модульно-рейтинговой системы обучения. Для реализации такой технологии обучения необходимо наличие методических средств: рабочей программы и учебно-методических комплексов по дисциплине. Разработанная модульная рабочая программа структурируется как совокупность модулей, объединенных одной ведущей общедидактической целью. При разработке учебной программы по химии учитывались межпредметные связи, которые являются дидактическим условием, способствующим повышению научности, системности, доступности обучения, активизации познавательной деятельности и улучшению качества знаний студентов [2].

Системообразующими связями дисциплины химии являются содержательно-логические и структурно-функциональные связи научных теорий, включающие научные понятия, основные положения (законы, закономерности, следствия) и факты:

- строение атома, периодический закон;
- свойства веществ, обусловленные их агрегатным состоянием;
- проводники второго рода (электролиты) – вещества с ионной и ковалентной полярной связями;
- законы термодинамики;
- внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса;
- осмотическое давление;
- степень диссоциации;
- электропроводность в металлах и полупроводниках;
- химические источники постоянного тока;
- законы Фарадея, выход по току.

Учебно-методические комплексы (УМК) позволяют активизировать и организовать самостоятельную работу студента. Перед преподавателем остро стоит проблема «научить учиться» студента: первокурсники наряду со слабыми предметными знаниями, неумением работать с учебной и справочной литературой не имеют навыков самостоятельной работы и не понимают, зачем ею заниматься. Поэтому внедрение рейтинговой системы по разработанному в БГАТУ «Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценивания студентов» для оценки знаний студентов по химии позволило преподавателям справиться с поставленными задачами.

Рейтинговая оценка по дисциплине определяется как сумма среднего арифметического между рейтинговыми баллами по модулям, на которые разбита дисциплина, и поощрительными баллами. Целесообразно четко определить вклады в итоговую оценку всех видов контроля: текущего (выполнение лабораторной работы, контрольного индивидуального задания (КИЗ) и посещение всех видов занятий), рубежного (выполнение контрольной работы)

и итогового (экзамена). Помимо этого система оценивания должна быть основана на принципах регулярности и доступности, студент должен иметь возможность ознакомиться с методикой расчета оценок. В этой связи на кафедре химии разработаны и внедрены требования к выполнению лабораторных работ и системы их оценивания. При этом учитывается посещение занятия и наличие допуска к лабораторной работе (наличие макета отчета по лабораторной работе и решение задачи предлабораторного контроля). Отдельно выставляется оценка за выполненное КИЗ и устный ответ при защите лабораторной работы. Максимальная оценка по лабораторной работе составляет 7 баллов и может быть повышена только при решении задач более высокого уровня сложности. Оценка может быть снижена до 5 баллов, если студент не защищает работу в течение 2 недель после ее выполнения. Такой жесткий контроль выполнения и защиты лабораторных работ обеспечивает соблюдение графика сдачи модулей, поскольку к написанию контрольной работы допускаются только те студенты, которые выполнили учебный план по входящим в модуль лабораторным работам. Если студент пропустил лабораторную работу и не отработал ее к моменту выставления рейтинговой оценки по модулям, то в расчете такая работа оценивается в 0 баллов. Для стимулирования студентов к активной и своевременной сдаче лабораторных работ на кафедре введен четкий график, при котором студенты, выполнившие две работы, но ни одной не сдавшие, к выполнению последующей не допускаются. Предлагаемый алгоритм выполнения и оценивания лабораторных работ позволяет, во-первых, приучить студентов к систематической работе над освоением дисциплины в течение семестра, во-вторых, создает реальные критерии заинтересованности для получения более высоких баллов, в-третьих, вынуждает даже неорганизованных студентов к обязательному посещению всех видов занятий и своевременности выполнения заданий текущего и рубежного контроля. Поощрительные баллы могут быть получены студентами за участие в научно-исследовательской работе на кафедре и в ежегодной предметной олимпиаде. Студенты, получившие в семестре итоговую рейтинговую оценку семь баллов и выше, имеют право на автоматическую сдачу экзамена. Такая система оценивания отвечает задачам повышения качества образования и системы менеджмента, активно внедряемой в учебный процесс.

Содержательно-информационный аспект взаимосвязи дисциплин естественнонаучного профиля раскрывается на основе структурных элементов научных теорий и ведет к формированию значимых профессиональных компетенций.

Эффективность обучения достигается определенной последовательностью действий студента и преподавателя, которые четко обозначаются в разрабатываемых УМК дисциплины «Химия». Следует отметить, что при внедрении модульной технологии в учебный процесс реально вырастает нагрузка преподавателя. В условиях индивидуального подхода к каждому студенту он вы-

нужден сверх планируемой нагрузки работать над составлением контрольных индивидуальных заданий, проверкой КИЗ и контрольных работ по модулям, выполнять расчеты текущего, рубежного и итогового контролей, заполнять соответствующие ведомости в электронном виде и на бумажных носителях.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение дисциплины «Химия» по модульно-рейтинговой технологии в вузе сельскохозяйственного профиля помогает студентам адаптироваться к вузовской системе обучения; заставляет их самостоятельно и систематически готовиться к занятиям; способствует мотивации учения и становлению личности в самостоятельной деятельности; обеспечивает формирование достаточного уровня химических компетенций.

К недостаткам данной технологии следует отнести потерю целостного восприятия дисциплины студентами, а также увеличение реальной нагрузки преподавателя.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. *Бутылина И. Б.* Химия: типовая учебная программа для высших учебных заведений для группы специальностей 74 06 Агроинженерия. Минск : БГАТУ, 2009.
2. *Полушкина С. И., Бутылина И. Б., Нехайчик А. А.* // Доклады Междунар. науч.-практ. конф. «Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции» Ч. 2. Минск : БГАТУ, 2011. С. 231–233.