

ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ  
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени АЛЬ-ФАРАБИ



**«БІЛІМДІ БАҒАЛАУДЫҢ  
ҚҰЗЫРЕТТІ-БАҒДАРЛЫ ЖҮЙЕСІ»  
44-ші ғылыми-әдістемелік конференция  
МАТЕРИАЛДАРЫ**

17-18 қаңтар 2014 жыл

2-кітап

**МАТЕРИАЛЫ  
44-ой научно-методической конференции  
«КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ  
СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ»**

17-18 января 2014 года

Книга 2



ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ  
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени АЛЬ-ФАРАБИ



**«БІЛІМДІ БАҒАЛАУДЫҢ  
ҚҰЗЫРЕТТІ-БАҒДАРЛЫ ЖҮЙЕСІ»  
44-ші ғылыми-әдістемелік конференция  
МАТЕРИАЛДАРЫ**

17-18 қаңтар 2014 жыл

2-кітап

**МАТЕРИАЛЫ  
44-ой научно-методической конференции  
«КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ  
СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ»**

17-18 января 2014 года

Книга 2

Алматы  
«Қазак университеті»  
2014

изучение материала. У электронных учебников достаточно преимуществ в сравнении с традиционными (классическими). Действительно, электронная учебная литература позволяет осуществлять:

- автоматизацию и интенсификацию педагогического труда (при проектировании систем обучения, подготовке к занятиям и отборе учебного материала в соответствии с поставленной задачей обучения, формировании дидактических материалов);
- реализацию игровых форм обучения (деловых, контрольно-тестирующих и др.);
- обеспечения эргономических требований, выражающихся в минимизации умственных усилий обучающегося, т.е. затрат нервной энергии на единицу прочно усвоенных знаний;
- машинную имитацию реальных объектов (систем) с образно-художественным представлением (визуализацией) динамических результатов имитационного моделирования;
- использование гипертекстового и мультимедийного представления информации;
- комфортность в работе за счет создания дружественного интерфейса, учета индивидуальных способностей обучающегося;
- простоту хранения больших информационных массивов (справочная информация на CD-диске занимает существенно меньше места, чем несколько томов энциклопедии);
- реализацию экологических требований (защита лесных массивов от вырубки, закрытие вредных производств по изготовлению бумаги, типографской краски и т.п.).

Также, информация, представленная на электронных носителях, приносит экономию денежных средств и трудозатрат за счет сокращения расходов на транспортировку и хранение. Но, в то же время, затраты интеллектуального труда авторских коллективов-создателей электронных учебников несопоставимо выше, чем при выпуске традиционной литературы.

В электронном учебнике должен быть список рекомендованной литературы, изданной традиционным, печатным способом. Как отмечалось выше, электронный учебник может быть адаптирован к конкретному учебному плану ВУЗа и поэтому в списке литературы можно предусмотреть указание имеющегося в библиотеке количества книг или других изданий. Список литературы может быть дополнен не только ссылками на статьи в журналах, сборниках научных конференций и др., но также и на электронные публикации, размещенные на серверах учебного заведения или в сети Internet. [6]

#### Литература

1. Ланкин В., Григорьева О. Электронный учебник: возможности, проблемы, перспективы. // Высшее образование в России, 2008, №2.
2. Роберт И. В. Современные информационные технологии в образовании./ И. В. Роберт– М.: Школа-Пресс, 2007.
3. Тыщенко О.Б. Новое средство компьютерного обучения - электронный учебник // Компьютеры в учебном процессе, 2008, № 10, стр. 89-92.
4. Федотова Е.Г. Использование электронных учебников как средство повышения интереса учащихся к предмету химия // Южно-Сахалинск, 2010.

**Ж.Т. Ешова, Д.Н. Акбаева**

### **РОЛЬ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО ХИМИКА-ТЕХНОЛОГА ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВНЫЕ ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ»**

Курс «Основные процессы и аппараты химической технологии» является ведущим в общинженерной подготовке студентов и играет важную роль в освоении ими специальных дисциплин. В своем непрерывном развитии наука о процессах и аппаратах, обобщая теоретические и экспериментальные методы исследования основных процессов, является генератором новых идей, ускоряющих научно-технический прогресс в химической технологии. Качественное изменение общественного производства под влиянием научно-технического прогресса с особой настоятельностью требует, чтобы вузовская подготовка специалистов обеспечивала высокую степень развития у них навыков самостоятельной творческой работы, умения находить эффективные технико-экономические решения.

В освоении учебной дисциплины «Основные процессы и аппараты химической технологии», являющейся фундаментальной для химико-технологического образования, существенное значение имеет решение расчетных задач. Следует отметить, что важнейшим элементом изучения процессов и аппаратов химической технологии является обучение проведению различных целенаправленных расчетов, в первую очередь технологических, получение правильных результатов, на основании которых следует сделать квалифицированные выводы [1, 2].

Наиболее значимыми для успешной профессиональной деятельности инженера являются не разрозненные знания, а обобщенные умения, проявляющиеся в его способности выполнять операции, которые соотносятся не с объектом, а с задачей [3]. Эти обобщенные умения принято называть компетенцией. Компетентность специалиста, или мера освоения им компетенции, рассматривается как наличие знаний и опыта, необходимых для эффективной деятельности в заданной предметной области. Поэтому оценка компетентности инженера предполагает оценку его умения решать профессиональные задачи.

Таким образом, под инженерной задачей будем понимать задачу перевода объектов предметной области из заданного начального состояния в заданное конечное состояние путем применения к ним допустимых операций в допустимой последовательности и с учетом определенных для этих операций ограничений.

В настоящее время основной задачей высшего профессионального образования является формирование творческой личности специалиста, способного к саморазвитию и инновационной деятельности. Одним из показателей успешности образования является самостоятельность студентов, которая необходима для принятия студентом самостоятельных суждений и действий в процессе преодоления учебных трудностей. Начинаящий специалист - химик-технолог - должен обладать фундаментальными знаниями в области химии и химической технологии, профессиональными умениями и навыками системного понимания всего многообразия химических, физических явлений и различных по своей природе химических процессов, опытом творческой и исследовательской деятельности по решению новых проблем. Для формирования квалифицированного специалиста очень важно правильно организовать самостоятельную работу студента.

По курсу «Основные процессы и аппараты химической технологии» самостоятельная работа студентов организовано в виде решения расчетных задач. Решение задач по процессам и аппаратам позволяет не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствует развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умение организовать свое время.

Решение задач требует компетентного подхода, приводит к развитию самостоятельного и аналитического мышления и ориентирует на конкретные результаты обучения. При решении задач по процессам и аппаратам важна междисциплинарная связь, так как изучение дисциплины «Основные процессы и аппараты химической технологии» тесно связано с Высшей математикой, Физикой, Физической химией, Теоретической и прикладной механикой.

Существующая ныне градация усвоения знания насчитывает четыре уровня: «Распознавание» – узнавание ранее изученного объекта при его предъявлении; «Воспроизведение» – умение воспроизвести объект, его описание, математический вывод; «Понимание» – овладение связями различных факторов, умение установить и объяснить их, предсказать поведение объекта при изменении условий, т.е. активное применение знаний; «Творчество» – создание новых подходов к описанию объекта, выявление новых факторов, новых объектов новых областей знания. Будущий специалист, владея уровнями Распознавания и Воспроизведения, должен в основном функционировать на уровнях Понимания и Творчества. Целью самостоятельного решения студентами технологических задач заключается в усвоении общих подходов и приемов для описания любого даже незнакомого химико-технологического процесса, провести его анализ-синтез на уровне Процессы и аппараты химической технологии. Решение задач по процессам и аппаратам у студентов требует грамотной постановки задачи, логически выдержанного хода решений, анализа найденных результатов, т.е. постоянной работы на понимание. Поэтому решая конкретную технологическую задачу, студент должен убедиться в том, что ход решения задачи важнее полученного результата, а метод решения еще важнее, поскольку относится не к единичной задаче, а к группе задач. Иными словами, основой науки и учебной дисциплины «Основные процессы и аппараты химической технологии» является никак не «Знаю как», а «Знаю почему» и не менее важное, а зачастую и более сложное «Знаю зачем».

В этом плане при решении задач студент должен строго соблюдать алгоритм решения задач для того, чтобы у него был выработан багаж знаний и навыков для понимания и творческих

способностей для освоения в будущем специальных технологических дисциплин согласно учебному плану.

Рассмотрим алгоритм решения задачи на тему «Теплопередача в химической аппаратуре». По условию задачи метиловый спирт (100 %) нагревается в трубном пространстве одноходового кожухотрубчатого теплообменника от 15 до 42 °С. Противотоком в межтрубном пространстве течет вода, которая охлаждается от 90 до 40 °С. Теплообменник с кожухом 400 мм состоит из 111 стальных труб диаметром 25 × 2 мм. Скорость метилового спирта в трубах 0,75 м/с. Коэффициент теплоотдачи для воды 840 Вт/(м<sup>2</sup>·К), суммарная тепловая проводимость стенки и обеих загрязнений стенки 1700 Вт/(м<sup>2</sup>·К), средняя температура поверхности загрязнения, соприкасающейся со спиртом, 38 °С. Определить требуемую площадь поверхности теплообмена [2].

Алгоритм решения задачи:

1. Требуемая площадь теплообмена определяется из основного уравнения теплопередачи:

$$Q = KF\Delta t_{cp} \quad (1)$$

2. Средняя логарифмическая разность температур  $\Delta t_{cp}$ , для противотока и прямотока, входящая в уравнение теплопередачи, определяется:

$$\Delta t_{cp} = \frac{\Delta t_6 - \Delta t_{\pi}}{\ln(\Delta t_6 / \Delta t_{\pi})} \quad (2)$$

где  $\Delta t_6$  и  $\Delta t_{\pi}$  – большая и меньшая разности температур на концах теплообменника.

Если отношение  $(\Delta t_6 / \Delta t_{\pi}) < 2$ , то с достаточной точностью вместо уравнения (2) можно применять уравнение

$$\Delta t_{cp} = (\Delta t_6 + \Delta t_{\pi}) / 2 \quad (3)$$

Составим противоточную схему теплообмена:

$$\begin{array}{c} 90 \rightarrow 40 \\ 42 \rightarrow 15 \\ \Delta t_6 = 48 \quad \Delta t_{\pi} = 25 \end{array}$$

Отношение  $\Delta t_6 / \Delta t_{\pi} = 48 / 25 = 1,92 < 2$ , следовательно, можно применить среднюю арифметическую разность температур  $\Delta t_{cp} = 0,5(48 + 25) = 36,5$  °С.

Средняя температура метилового спирта:

$$t_2 = 0,5(15 + 42) = 28,5$$
 °С.

3. Массовый расход метилового спирта:

$$M = n \cdot 0,785 d^2 w \rho = 111 \cdot 0,785 \cdot 0,021^2 \cdot 0,75 \cdot 783 = 22,6 \text{ кг/с,}$$

где  $\rho = 783 \text{ кг/м}^3$  – плотность метилового спирта при 28,5 °С (табл. IV, с. 512), внутренний диаметр трубы:  $d_n - 2\delta = 25 - 2 \cdot 2 = 21 \text{ мм} = 0,021 \text{ м}$ .

4. Количество передаваемой теплоты определяется из уравнения теплового баланса:

$$Q = Gc(t_{кон} - t_{нач}) = 22,6 \cdot 2535(42 - 15) = 1,547 \cdot 10^6 \text{ Вт,}$$

где  $c = 2535 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$  – удельная теплоемкость метилового спирта при 28,5 °С (рис. XI, с. 562).

5. Критерий Рейнольдса для метилового спирта:

$$Re = \frac{wd\rho}{\mu} = \frac{0,75 \cdot 0,021 \cdot 783}{0,51 \cdot 10^{-3}} = 24181.$$

Здесь  $\mu = 0,51 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}$  – динамический коэффициент вязкости спирта при 28,5 °С (табл. IX, с. 516).

6. Режим течения спирта турбулентный, поэтому принимаем для расчета формулу:

$$Nu = 0,021 \varepsilon_1 Re^{0,8} Pr^{0,43} (Pr / Pr_{cr})^{0,25} (Pr / Pr_{cr}), \text{ полагая } \varepsilon_1 = 1. \quad (4)$$

7. Критерий Прандтля для метилового спирта:

$$Pr = \frac{c\mu}{\lambda} = \frac{2535 \cdot 0,51 \cdot 10^{-3}}{0,211} = 6,13,$$

где  $\lambda = 0,211 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$  – коэффициент теплопроводности метилового спирта при 28,5 °С (рис. X, с. 561).

8. Значение критерия Прандтля по температуре стенки:

$$Pr = \frac{c\mu}{\lambda} = \frac{2589 \cdot 0,48 \cdot 10^{-3}}{0,209} = 5,94,$$

где  $c, \mu, \lambda$  определены при  $t_{cr} = 38$  °С.

9. Критерий Нуссельта для метилового спирта:

$$Nu = 0,021 \varepsilon_1 Re^{0,8} Pr^{0,43} (Pr / Pr_{cr})^{0,25} (Pr / Pr_{cr}) = 0,021 \cdot 24181^{0,8} \cdot 6,13^{0,43} \cdot (6,13 / 5,94)^{0,25} = 147$$

10. По найденному значению критерия Нуссельта определяем коэффициент теплоотдачи для метилового спирта:

$$Nu = \frac{\alpha d}{\lambda}, \text{ из этой формулы } \alpha = \frac{Nu\lambda}{d} = \frac{147 \cdot 0,211}{0,021} = 1477 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}.$$

11. Коэффициент теплопередачи:

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_{ст}}{\lambda_{ст}} + \Sigma r_{загр} + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{840} + \frac{0,002}{46,5} + \frac{1}{1700} + \frac{1}{1477}} = \frac{1}{24,98 \cdot 10^{-4}} = 400 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)},$$

где  $\lambda_{ст} = 46,5 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$  – коэффициент теплопроводности стали (табл. XXVIII, с. 529).

12. Требуемая площадь теплообмена определяется из основного уравнения теплопередачи:

$$F = \frac{Q}{K\Delta t_{cp}} = \frac{1,547 \cdot 10^6}{400 \cdot 36,5} = 106 \text{ м}^2.$$

Анализ алгоритма решения приведенного выше примера показывает, что для определения требуемой площади поверхности теплообмена необходимо решить целый комплекс вопросов по определению средних температур теплоносителей, вычислению расходов исходных материалов и количеству получаемых продуктов, а также количества потребной энергии и расхода теплоносителей, определению оптимальных режимов работы и соответствующей им рабочей поверхности теплообменного аппарата.

Таким образом, опыт, приобретенный студентами при решении расчетных задач по дисциплине «Основные процессы и аппараты химической технологии», послужит подспорьем в дальнейшем при освоении таких курсов как «Общая химическая технология», «Реакторные устройства и моделирование», «Оборудование предприятий и основы проектирования», «Системные управления химико-технологических процессов», в дальнейшем облегчит работу над курсовым проектом, послужит базой для выполнения курсового и дипломного проектов по дисциплинам специализации. Проблемно-творческий метод обучения в виде решения технологических задач раскрепощает студента путем высвобождения ему дополнительных «степеней свободы», формирует и воспитывает у него «вкус» к процессу познания, прививая навыки самообразования со свободной ориентацией в вопросах: Почему познавать, Зачем познавать.

## Литература

1. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии /Под ред. В.Г. Айнштейна. – М.: Университетская книга; Логос; Физматкнига, 2006. Кн. 1. – С. 14-23.
2. Павлов К.Ф., Романов П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. – Л.: Химия, 1987. – С. 149-246.
3. Пантелеев Е.Р., Карпов Я.Э. Модели и методы интерпретации решения расчетных задач в среде web-обучения //Вестник ИГЭУ. – 2009. - Вып. 3. - С. 1-5.

Г.Е. Жусупова, М.К. Бейсебеков, Ж.А. Абилов

## ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА «БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

В данной статье представлены методические исследования по взаимосвязи последовательно читаемых двух основных дисциплин «Органическая химия» и «Биоорганическая химия» для совершенствования методики их преподавания и формирования компетенции студентов при изучении курса «Биоорганическая химия».

Обязательная дисциплина «Биоорганическая химия» является важнейшим разделом химической науки, тесно связанным с её отдельными дисциплинами, входит в комплекс дисциплин, формирующих современную личную компетенцию студентов. Хотя биоорганическая химия и возникла на стыке ряда наук, она базируется, в основном, на материале органической химии, используя ее теоретические представления и весь богатый арсенал физико-химических методов исследования веществ. Все классы органических соединений являются предметом исследований в курсе биоорганической химии, поэтому их подача в курсе биоорганической химии строится так, чтобы весь изучаемый материал был рассмотрен с систематизацией более значимых их реакций,

МАЗМУНЫ  
СОДЕРЖАНИЕ

БІРІНШІ СЕКЦИЯ  
ПЕРВАЯ СЕКЦИЯ

ЖАҢА БІЛІМ БЕРУДІҢ КӘСІБИ БАҒДАРЛАМАЛАРЫН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ АЯСЫНДА  
ҚҰЗЫРЕТТІЛІКТЕРДІ ҚАЛЫПТАСТЫРУ

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ НОВЫХ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ПРОГРАММ

<b>Абдулкаримова Р.Г.</b> Формирование профессиональной компетентности магистрантов кафедры химической физики и материаловедения.....	3
<b>Абдыкалыкова Р.А., Рахметулласа Р.К., Сарова Н.Б.</b> ЖМҚ химиясын оқытудағы бағдарламаны жүзеге асыру аясында құзыреттілікті қалыптастыру.....	5
<b>Аргимбаева А.М., Шалдыбаева А.М., Мусабекова А.А., Абилова М.У.</b> Роль непрерывной практики в формировании конкурентоспособных специалистов химиков-технологов.....	7
<b>Артыкова Д.М-К., Мұсабеков К.Б.</b> Студенттердің дәріс сабақтарына қатысу бойынша мәселелерге компетентті көзқарас...	11
<b>Башова А.К., Башова С.А., Мустафина В.В</b> Роль знаний в области безопасного управления химическими веществами в формировании компетенции будущих химиков-технологов.....	14
<b>Балғышева Б.Д.</b> «Минералды тыңайтқыштардың химиясы және технологиясы» пәні бойынша білім беру кезіндегі студенттердің өз қабілеттерін дамыту, жетілдіру және жүзеге асырудың стратегиялық мақсаттары.....	18
<b>Буркитбаева Б.Д., Аргимбаева А.М.</b> Применение знаний и умений, приобретенных в процессе изучения теоретических основ электрохимии для освоения ее прикладных аспектов.....	20
<b>Дюсебаева М.А., Нурлыбаев А.К.</b> Формирование компетенций по дисциплине «Методы анализа продуктов органического синтеза».....	22
<b>Ешова Ж.Т., Ақбаева Д.Н.</b> Роль расчётных задач в формировании профессиональной компетентности будущего химика-технолога при освоении дисциплины «основные процессы и аппараты химической технологии».....	24
<b>Жусупова Г.Е., Бейсебеков М.К., Абилов Ж.А.</b> Формирование компетенции студентов при изучении курса «Биоорганическая химия» .....	27
<b>Камысбаев Д.Х., Наурызбаев М.К., Серикбаев Б.А., Кудреева Л.К.</b> Анализ составляющих формирования компетентности студентов специальности «Химическая технология неорганических веществ» в условиях реализации новых образовательно – профессиональных программ .....	31
<b>Қоқанбаев Ә.Қ.</b> Жаңа қазақша химиялық терминдердің жоғары білім беруде құзыреттіліктерді қалыптастырудағы маңызы.....	34
<b>Мангазбаева Р.А., Тумабаева А.М., Уркимбаева П.И., Каржаубаева Р.Г.</b> Формирование компетенций по дисциплине «химия и физика полимеров».....	36
<b>Матакова Р.Н., Кудреева Л.К.</b> Новые роли и модели педагогического взаимодействия в современном образовательном процессе.....	39
<b>Музыкаева Р.А., Корулькин Д.Ю.</b> Метод комплексного проектирования для реализации компетентностного подхода в обучении студентов специальности «Химическая технология органических веществ».....	42

