

# СОДЕРЖАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

---

УДК 66.067.34

**А. А. Боровик**, кандидат технических наук, доцент (БГТУ);

**С. К. Протасов**, кандидат технических наук, доцент (БГТУ)

## ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ «ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ» У СТУДЕНТОВ ХИМИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

На кафедре процессов и аппаратов химических производств БГТУ проходят обучение студенты экономических специальностей химического профиля. Отсутствие лабораторных занятий и сокращенный лекционный курс затрудняет как теоретическое, так и практическое обучение. Осложняет ситуацию невысокий уровень подготовки студентов по математике и физике. С целью повышения эффективности обучения и улучшения соответствия изучаемой дисциплины будущей профессиональной деятельности студентов-экономистов преподаватели кафедры используют многоуровневую систему и специальные методики проведения занятий. Это позволяет в значительной мере освоить расчетные методы моделирования, технико-экономической оптимизации и энерго(ресурсо)сбережения химико-технологических процессов и аппаратов.

Students-economists study at the Department of processes and apparatuses of chemical productions. Lack of laboratory studies and reduced lecture course make it difficult both theoretical and practical training. The low level of students in mathematics and physics also complicates the situation. Teachers of the department are using special multi-level methodology for conducting practical lessons to increase the efficiency of training and improve the matching of the discipline of the future professional activity of students-economists. It's allows to master calculation methods of modeling, technical and economic optimization, optimization of energy saving and resource saving of chemical and technological processes and apparatuses.

**Введение.** В настоящее время в БГТУ на кафедре процессов и аппаратов химических производств проходят обучение студенты дневной формы обучения инженерно-экономического профиля специальностей 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии» и 1-26 02 03 «Маркетинг».

Курс «Процессы и аппараты химической технологии», изучаемый студентами-экономистами, является важной общеинженерной дисциплиной, поскольку служит связующим звеном между экономикой и материальным производством. Целью дисциплины является подготовка будущих экономистов в области наиболее типовых процессов и аппаратов химических технологий для решения вопросов технико-экономического характера. Задачи дисциплины – обучение студентов теории типовых процессов и аппаратов химических технологий, основам методики их расчета и анализа, получение студентами первичных навыков решения конкретных прикладных задач и проектирования аппаратов и установок. Знания, полученные по дисциплине ПиАХТ, позволят будущим экономистам не только грамотно рассчитывать экономические показатели, но также оценивать экономическую эффективность технологии и техники, участво-

вать в создании бизнес-планов, экономических моделей, а также проводить экономическую оптимизацию производств.

Студенты указанных специальностей изучают теоретический курс «Процессы и аппараты химической технологии» в течение одного семестра. При этом студентам читают курс лекций (51 академический час), проводят с ними практические занятия (34 часа). Для овладения данной дисциплиной необходимы знания таких фундаментальных наук, как математика, физика, прикладная механика, теоретические основы химии, информатики и инженерной графики.

Если сопоставить учебные рабочие программы и аудиторную нагрузку студентов-экономистов и студентов химико-технологического профиля обучения, то можно отметить следующее. Аудиторные занятия студентов-химиков проводятся в течение двух семестров и включают лекции (102 часа), практические (34 часа) и лабораторные занятия (68 часов).

Таким образом, со студентами-экономистами в отличие от студентов-химиков, не проводятся лабораторные занятия. Причем во время лабораторных занятий изучаются основы практического моделирования химико-технологических процессов, аппаратов и машин на

модельных лабораторных установках, подобных промышленным процессам и аппаратам, а также проводятся различные расчеты, прежде всего технологического характера, с последующими выводами. Следовательно, лабораторные занятия являются важным связующим звеном между теорией и практикой.

Объем лекционного курса у студентов-экономистов в 2 раза меньше, чем у студентов-химиков. Процесс обучения осложняется и тем, что большинство студентов-экономистов имеет невысокий уровень подготовки по физике и математике.

**Основная часть.** С целью оптимизации и повышения эффективности обучения, а также улучшения соответствия изучаемой дисциплины будущей профессиональной деятельности студентов-экономистов, на кафедре ПиАХП используется многоуровневая система проведения практических занятий, основанная на разработанных преподавателями кафедры сборниках примеров и задач и специальных методик проведения занятий [1–3].

В сборниках приведены общие рекомендации при проведении расчетов, основные теоретические определения, расчетные зависимости, необходимые методы расчетов и порядок их использования, имеются примеры решения задач разного уровня сложности (как типовых, так и повышенной сложности).

Причем примеры типовых задач содержат подробные решения с пояснениями, рисунками, ссылками на формулы, расчетные зависимости и законы как из области процессов и аппаратов химической технологии, так и из физики, математики, механики.

Многовариантные задачи содержат одинаковые условия, но различные числовые данные. В приложении содержатся данные справочного характера в виде таблиц, графиков и номограмм в первую очередь о физико-химических свойствах веществ и их смесей. Приложение также содержит таблицу важнейших приставок, используемых перед единицами измерения. Сборники включают примеры расчетов, контрольные и многовариантные задачи экономической направленности. Объем приведенной информации в принципе является достаточным для получения навыков расчетной практики.

При проведении практических занятий со студентами-экономистами особое внимание уделяется установлению взаимосвязи общих физических законов и математических зависимостей с решаемыми по курсу ПиАХТ задачами, освоению техники работы с единицами измерения физических величин и перевода одних единиц измерения в другие. Несмотря на то что со студентами-экономистами не выполняются лабораторные занятия, на практических занятиях,

особенно в начале обучения, используются лабораторные практикумы, в которых рассматриваются устройство, принцип действия, область применения и обработка показаний современных контрольно-измерительных приборов, которые используются не только в лабораториях, но и в химических производствах.

На практических занятиях со студентами-экономистами, в отличие от студентов-химиков, подробным образом рассматриваются и разбираются задачи из области технико-экономической оптимизации, энерго- и ресурсосбережения, что неразрывно связано с будущей профессиональной деятельностью студентов.

**Заключение.** На кафедре ПиАХП БГТУ проходят обучение студенты-экономисты химического профиля. Отсутствие лабораторных занятий и сокращенный лекционный курс затрудняет как теоретическое, так и практическое обучение. Осложняет ситуацию невысокий уровень подготовки студентов по математике и физике. С целью повышения эффективности обучения и улучшения соответствия изучаемой дисциплины будущей профессиональной деятельности студентов-экономистов преподаватели кафедры используют многоуровневую систему и специальные методики проведения занятий. Это позволяет в значительной мере освоить расчетные методы моделирования, технико-экономической оптимизации и энерго(ресурсо)сбережения химико-технологических процессов и аппаратов.

### Литература

1. Боровик А. А., Протасов С. К., Марков В. А. Процессы и аппараты химической технологии. Сборник примеров и задач: учеб. пособие для студентов химико-технологических и химико-экономических специальностей: в 2 ч. Ч. 1. Техническая гидравлика. Гидромеханические процессы. Минск: БГТУ, 2006. 332 с.
2. Калишук Д. Г., Саевич Н. П., Вилькоцкий А. И. Процессы и аппараты химической технологии: учеб.-метод. пособие для студентов специальностей 1-48 01 01 «Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий», 1-48 01 02 «Химическая технология органических веществ, материалов и изделий», 1-48 01 04 «Технология электрохимических производств», 1-48 02 01 «Биотехнология». Минск: БГТУ, 2011. 426 с.
3. Боровик А. А., Протасов С. К. Многоуровневая система проведения практических и лабораторных занятий по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» со студентами химико-технологических специальностей // Труды БГТУ. 2012. № 8: Учеб.-метод. работа. С. 95–97.

*Поступила 20.06.2014*