

ЛИТЕРАТУРА

1. Волосевич Г.Т. Сочетание программированных и традиционных методов как средство оптимизации обучения общей химии в инженерно-технических вузах. Автореферат диссертации. М, 1973.

2. Дейч А.Я. Методические указания к заданиям по безмашинному способу программированного контроля успеваемости по общей химии. Рига, 1973.

3. Кравцова Н.М. Методическое пособие по неорганической химии (для программированного контроля). Новочеркасск, 1972.

4. Константинов В.Н. Некоторые психологические и информационные аспекты стандартизованного контроля. Материалы III республиканского научно-методического семинара. Воронеж, 1973.

А.П.Меркулов, А.П.Толстоногов, В.В.Бирюк

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОГРАММИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ НА КАФЕДРЕ "ТЕПЛОТЕХНИКА"

Существуют различные **определения** понятия программированного обучения. На наш взгляд, наиболее приемлемым является определение, данное академиком А.И. Бергом [1]: "Программированное обучение - одно из средств научной организации учебного процесса". Именно в этом преподавательский коллектив кафедры "Теплотехника" видит главный смысл использования программированного обучения, особенно создание эффективной системы контроля усвоения учебного материала. Причем данная система должна обеспечивать непрерывное управление процессом обучения студентов в целом. Важной задачей является также оптимизация учебных планов, процесса изучения и усвоения материала в ходе практических занятий и лабораторных работ. Создание и применение в практике предэкзаменационной подготовки студентов магнитодиафильмов по курсу "Техническая термодинамика" [2] привело к пересмотру некоторых положений учебной программы курса. Это благотворно сказалось на логике изложения материала и оптимизации процесса его изучения студентами дневного и особенно вечернего отделений.

В настоящее время при проведении лабораторных работ используются комплекты диапозитивов и табличный метод программированного контроля степени подготовки студентов к занятиям, осуществляемый с помощью устройств КИСИ-5. Лабораторные работы имеют большое значение для успешного усвоения материала. Целью их является углубление теоретических знаний, изучение методики и получение навыков экспериментальных исследований, знакомство с теплотехническими приборами. Так как курс "Техническая термодинамика и теплопередача" объединяет в себе теоретические и инженерные навыки, именно с помощью лабораторных работ осуществляется связь теории с практикой, сознательности и активности в обучении.

Проведение этих работ связано с некоторыми особенностями.

1. Довольно часто лабораторные работы опережают лекционный курс; и студенты выполняют работу на оборудовании и по темам, незнакомым им, что вызывает некоторые трудности.

Поэтому на кафедре созданы методические пособия, позволяющие совершенно самостоятельно подготовиться к проведению опытов.

2. Вследствие ограничения в учебных площадях и во времени лабораторные работы проводятся демонстрационным методом, т.е. подгруппа студентов из 5-8 человек проводит эксперимент на одной установке, в лучшем случае каждый человек снимает один режим и обрабатывает его.

3. По курсу лабораторных работ проставляется зачет.

Программой предусмотрено проведение 4 лабораторных работ по 4 часа каждая. Лабораторные работы проводятся в учебной лаборатории кафедры. Все работы имеют одинаковый план выполнения. В начале студенты знакомятся со схемой установки, изучают инструкцию по проведению работы и порядок проведения эксперимента. Зарисовав схему установки и разобравшись в принципе её работы, студент получает от преподавателя разрешение приступить к контролю своей готовности для проведения работы на машине "КИСИ-5". Для каждой лабораторной работы составлена карточка (см. приложение I). Студент должен ответить правильно на 3 вопроса. Каждому вопросу соответствуют четыре ответа (один из них правильный). Остальные вопросы похожи на правильные, т.е. перед студентом ставится задача несвободного конструирования. На подготовку к ответам дается 10 минут. При этом студент имеет право пользоваться любой вспомогательной литературой, конспектами лекций, методическим пособием. Если студент правильно ответил на два вопроса, он допускается к проведению работы.

в противном случае, продолжает изучать инструкцию. Студенты, допущенные к проведению работы, на месте знакомятся с устройством установки, приборами и начинают эксперимент. Студенты, готовящиеся ко вторичному опросу, получают новые вопросы и в случае правильного ответа проводят эксперимент во вторую очередь. Студент, не ответивший на вопросы и во второй раз, считается не готовым к проведению работы, и выполняет её в другое время.

После окончания эксперимента студенты обрабатывают результаты и индивидуально отчитываются по проделанной работе. Отчет проводится по тем же вопросам, но пользоваться другими материалами, кроме протокола выполненной лабораторной работы, не разрешается.

Данный метод контроля применялся на некоторых работах со студентами I и 2 факультетов. Практика показала, что применение программированного контроля с помощью машины КИСИ-5 позволяет более тщательно контролировать работу студентов. Кроме того, данный метод контроля подготовленности студентов помогает преподавателям сделать требования к студентам более стандартными и является хорошим руководством для молодых преподавателей при проведении ими лабораторных работ.

Важным элементом контроля усвоения лекционного материала является проверка правильности выполнения студентами домашних заданий. В течение 1971, 1972 и 1973 учебных годов на кафедре разработана методика контроля для приема домашнего задания "Газовые смеси" и "Идеальные циклы", разработана конструкция и изготовлено специальное устройство "контроль". В этом случае, как и в случаях разработки магнитодиафильма, потребовалась кропотливая работа по выявлению наиболее характерных ошибок, допускаемых студентами при **выполнении** задания. Было проанализировано и заново просчитано в общей сложности 650 работ по 28 вариантам заданий. В итоге разработана четкая последовательность выполнения домашнего задания, внесены соответствующие коррективы в последовательность и методику чтения материала. На эти темы в курсе лекций составлены кодовые таблицы и карточки (см. приложение 2). Использование кодовых таблиц позволило осуществлять предварительный контроль задания, в ходе которого лаборант кафедры "отбраковывает" задания с ошибками в расчете и выявляет место, где студентом допущена ошибка. В этом случае время ожидания студентом результата проверки работы было сведено к минимуму. Повысилась оперативность обратной связи, а, главное, изменилось отношение к числовым результатам работы и логике расчета. Стала накоп-

ливаться статистика ошибок, облегчающая совершенствование изложения лекционного материала.

Использование на кафедре контролирующего устройства "Огонек" позволит студентам проводить самостоятельный контроль качества и правильности расчетов домашнего задания.

Дальнейшее совершенствование методики проведения практических занятий и лабораторных работ на кафедре осуществляется путем использования телевизионной техники. Различные объекты, формулы, схемы предполагается иллюстрировать в ходе практических занятий на телевизионном экране, размещенном в лабораторном помещении. Сложность здесь состоит в том, что у видеотрубы обязательно должен быть лаборант, который устанавливает ее в нужном направлении (на объект, таблицу, формулу). В случае применения дистанционной системы управление трубой может осуществлять непосредственно сам преподаватель. Размещение видеотрубок в лекционной аудитории и в помещении лаборатории позволяет вести коллективный контроль за ходом лекции или практических и лабораторных занятий с целью последующего обсуждения их на заседании кафедры или в рабочем порядке. Наличие такого контроля уже само по себе заставляет преподавателя более тщательно готовиться к занятиям. Этот контроль дает возможность более объективно оценить качество работы преподавателя. Следует также отметить, что наличие в аудитории телевизионной аппаратуры практически исключает списывание при сдаче зачетов и экзаменов.

Для развития интереса студентов к профилю кафедры применяется стенд "Знакомьтесь - кафедра", на котором демонстрируются диафильмы из жизни кафедры. Данный стенд позволяет шире привлекать внимание студентов к разработкам научно-исследовательских тем в лаборатории № 9 и СКБ-2.

Следует отметить, что существенно важным для программированного обучения является анализ учебных программ и процесса обучения на кафедре в целом. Проводя анализ учебной программы следует, по нашему мнению, ясно представлять себе, что должен знать, уметь и какими навыками обладать будущий инженер после завершения изучения курса "Термодинамика". Решению этой задачи и способствует внедрение в практику работы кафедры элементов программированного обучения и технических средств.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. А.И. Берг. Программированное обучение, 1965.
2. А.П. Меркулов, А.П. Толстоногов. Труды КуАИ, вып. 52, 1971.

Приложение I

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № I

" Определение термического сопротивления металлических стыков "

Контрольные вопросы	Предполагаемые ответы (правильный является один из четырех)			
	1	2	3	4
1. Какой вид теплообмена происходит в твердом теле проводника	Конвективный	Лучистый	Теплопроводность	Сложный
2. Что является причиной передачи тепла в твердом теле проводника	Колебательное движение атомов	Перераспределение орбит электронов	Движение свободных электронов	Скачки электронов с орбиты на орбиту
3. Как изменяется коэффициент теплопроводности металлов с ростом температуры	Растет	Уменьшается	Не меняется	Не зависит
4. Какова размерность удельного теплового потока	вт/м ²	вт	вт/м	вт/м ² град.
5. Каков характер изменения R при увеличении давления	Уменьшается	Увеличивается	Постоянна	Не зависит
6. Как соотносятся между собой тепловые потоки через I и 2 стержни	Через стержень I больше	Больше через стержень 2	Равны	Не зависят
7. Как меняется тепловой поток, проходящий через стержень в зависимости от роста давления в стыке	Убывает	Возрастает	Постоянна	Не зависит
8. Как меняется термосопротивление в зависимости от класса чистоты обработки поверхности стыка	Увеличивается	Не зависит	Остается постоянным	Уменьшается

Приложение .

ТИП I

$P_3, \text{бар}$	10,0	3,5	11,0	14,0	4,2	54,6	39,0	7,7	20,6
код	УШ-3	I-5	Ш-9	УП-2	IУ-7	П-4	УI-8	Ш-9	Ш-9
$V_3, \frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$	1,32	0,14	0,104	0,145	0,2	0,062	0,127	0,4	0,091
код	УШ-3	УI-8	УI-8	IУ-7	УI-8	IX-I	I-5	I-5	Ш-9
$T_3, ^\circ\text{K}$	1842	1582	478	535	1962	573	433	423	473
код	IX-I	УI-8	I-5	У-6	Ш-9	П-4	УI-8	УП-2	УШ-3
$q_{2-3}, \frac{\text{кВт}}{\text{кг}}$	126	172	58,8	955	51,0	1047	20,0	20,0	925
код	I-5	Ш-9	У-6	УП-2	П-4	Ш-9	П-4	УШ-3	У-6
$\ell_{2-3}, \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$	60,000	13,7	305	50,000	0,0	11100	10200	36,600	27,0
код	IX-I	IУ-7	IX-I	УП-2	IX-I	УШ-3	Ш-9	УШ-3	I-5
$\Delta i_{3-4}, \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$	0,0	-87,3	-127	0,0	63,0	-506	-1030	-62	-164
код	IУ-7	П-4	УП-2	П-4	I-5	У-6	П-5	УШ-3	УП-2
$\Delta U_{2-3}, \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$	648	-27,0	124,0	-360	0,0	36,0	90,0	26,6	595
код	IУ-7	IУ-7	У-6	УП-2	УШ-3	У-6	У-6	УI-8	УШ-3
$\Delta S_{2-3}, \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{град}}$	0,116	0,46	0,103	1,56	0,25	0,446	1080	177	0,0
код	I-5	У-6	УI-8	УП-2	УI-8	IУ-7	IУ-7	П-4	IX-I
$\eta_t, \%$	8,0	32,0	3,0	12,0	36,0	14,0	64,0	13,0	52,0
код	П-4	П-4	IX-I	Ш-9	У-6	IX-I	IУ-7	УП-2	IX-I

Для указанных параметров характерных точек цикла и процессов выбрать ближайшие к полученным по расчету в пределах $\pm (2 + 3) \%$ и внести их кодовые значения в таблицу отчета.