

Модульная технология в обучении студентов-педагогов школьному физическому эксперименту

Л.М. Любушкина, М.С. Павлова

Знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в педагогическом вузе по методике и технике школьного физического эксперимента (ШФЭ), составляют систему взаимосвязанных элементов (компонентов) понятийного аппарата дисциплины «Теория и методика обучения физике» (ТиМОФ). Совокупность освоенных студентами элементов этой системы применительно к любому разделу школьного курса физики позволяет им качественно и эффективно проводить физический эксперимент любого вида. Отсутствие в структуре обучения хотя бы одного элемента или его слабое усвоение не позволяет в полной мере реализовать другой.

Основные компоненты этой системы можно представить следующим образом:

Элементы знаний:

1. Теоретические знания материала по изучаемой теме;

2. Знание правил техники безопасности;

3. Знание приборов и оборудования;

4. Методические знания;

Элементы умений:

5. Умение определять вид и конкретизировать содержание физического эксперимента к уроку;

6. Умение подготовить физический эксперимент и, если нужно, видоизменить его;

7. Умение проводить физический эксперимент;

Элементы навыков:

8. Навыки работы с простейшими приборами и оборудованием;

9. Навыки монтажа экспериментальной установки;

10. Навыки систематизации, классификации экспериментальных данных;

11. Навыки обработки результатов эксперимента.

Модульная технология позволяет, на наш взгляд, добиться оптимального усвоения перечисленных элементов знаний, умений, навыков.

Модульная технология обучения обеспечивает систематический контроль и коррекцию деятельности студентов на любом этапе работы. Не отработав элемент, нельзя перейти к следующему. Таким образом, студент самостоятельно отрабатывает каждый элемент. Начиная уже с первого этапа у студента не возникает трудностей, связанных с ранее изученным материалом. Кроме того, выстраивается рейтинг студентов, работающих в индивидуальном режиме. Для каждой лабораторной работы по ШФЭ выстраивается приведённая ниже схема.

В схеме уровни обучения охватывают все элементы системы зна-

ний, умений и навыков. Последовательность их изучения прослеживается в самостоятельных заданиях лабораторной работы и при необходимости может быть изменена. Навыки конкретизируются в зависимости от вида лабораторного эксперимента и совершенствуются на протяжении всех этапов обучения.

Если при контроле выполненного самостоятельно задания уровень усвоения формируемого элемента колеблется в пределах $K = 0,6 - 0,7$ (K — коэффициент усвоения), то студент переходит к следующему элементу обучения. Если $K < 0,6$ (зада-

ние не сделано или сделано частично), то студент должен скорректировать свои знания и умения: выполнить работу над ошибками и защитить её. После осмысления своих ошибок и недочётов он допускается к следующему самостоятельному заданию. Представленный подход позволяет обеспечить непрерывность управления процессом обучения и восхождение по ступеням усвоения.

Покажем применение предложенной схемы на примере выполнения лабораторной работы по волновой оптике.

Схема выполнения лабораторного эксперимента по ТиМОФ

Этап обучения	Самостоятельные задания лабораторной работы	Контроль		Коррекция
1 этап	1,4 элемента	контроль	нет →	доп. задания
	↓	да		да
	2 элемент	контроль	нет →	доп. задания
	↓	да		да
2 этап	3 элемент	контроль	нет →	доп. задания
	↓	да		да
	5 элемент	контроль	нет →	доп. задания
	↓	да		да
3 этап	6 элемент	контроль	нет →	доп. задания
	↓	да		да
	7 элемент	контроль		доп. задания

Лабораторная работа «Физический эксперимент при изучении раздела «Волновая оптика»

Задания для подготовки:

1 этап: теоретическая подготовка к эксперименту

1,4 элемент (внеаудиторная самостоятельная работа).

1) Повторение материала, изучаемого по данному разделу в школьном курсе физики по различным базовым учебникам.

2) Систематизация теоретических знаний: заполнение второго столбца таблицы 1.

3) Знакомство с методикой изучения раздела «Волновая оптика» в средней школе.

Контроль: (аудиторная: деятельность студента — тестовая самостоятельная работа на 15 минут; деятельность преподавателя — контроль правильности заполнения таблицы 1).

2 элемент «Рабочий инструктаж по технике безопасности»

Контроль: (фронтальный опрос в течение 5 минут).

Перечень явлений: дисперсия света, интерференция света, дифракция света, поляризация света.

2 этап: Изучение приборов и оборудования

3 элемент «Изучение приборов и оборудования» (аудиторная самостоятельная работа по вариантам).

Таблица 1

Физическое явление	Название	Оборудование		Результат моделирования	
Материальный объект в начальном состоянии MO_0		Прибор-объект $ПО_0$		Прибор — объект в новом состоянии $ПО$	
Воздействующий объект $ВО$		Управляющий элемент $УЭ_0$		Управляющий элемент после взаимодействия с прибором-объектом $УЭ$	
Условия воздействия $УВ$		Условия воздействия (характеристики, параметры) $УВ$		Результат, вывод P (показания индикаторов, зарисовка результата эксперимента и т.п.)	
Материальный объект в новом состоянии MO		Индикатор I (доп. оборудование, используемое для улучшения видимости)			

Примечание: таблица зарисовывается полностью, 4 и 5 столбцы заполняются на втором и третьем этапах работы.

Задание:

1. Изучить комплекты оборудования по вариантам. По результатам заполнить таблицу 2.

5 элемент «Определение вида и конкретизация содержания физического эксперимента к уроку» (аудиторная самостоятельная работа по вариантам).

Задания:

1. Используя свой комплект приборов, провести демонстрацию явления (закона и т.д.), выбрав её из программы школьного курса физики.

2. Изучив и проанализировав программный материал, указать, какой демонстрационный эксперимент можно осуществить с помощью названного комплекта приборов.

3. Систематизация теоретических знаний: заполнение четвёртого столбца таблицы 1

Контроль: (аудиторная: *деятельность студента* — тестовая самостоятельная работа на 10 минут; *деятельность преподавателя* — контроль правильности заполнения таблицы 1).

Список приборов:

Аппарат проекционный с принадлежностями ФОС. Объектив с оборотной призмой №1.

Прибор для сложения цветов спектра № 147.

Набор по интерференции и дифракции № 150.

Прибор для определения длины световой волны № 151.

Набор «Волновая оптика» № 158.

Ванна для проекции волн № 161.

Осветитель с ртутной лампой №152.

3 этап: Физический эксперимент 6,7 элементы «Подготовка и проведение физического эксперимента под конкретную тему урока» (аудиторная самостоятельная работа по вариантам)

Задания

1. В соответствии с поурочно-тематическим планированием подобрать демонстрацию к конкретному уроку, наиболее полно отражающую его цель и задачи.

2. Провести демонстрационный эксперимент в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Таблица 2

№	Название Внешний вид	Основные узлы прибора и технические характеристики	Назначение	Классификация прибора по назначению
Указывается номер прибора по списку лаборатории	Указывается название и делается зарисовка внешнего вида прибора	Описывается назначение имеющих на приборе клемм, технические характеристики прибора	Перечисляются демонстрации, в которых данный прибор может быть использован (с указанием дополнительного оборудования)	В соответствии с каждой демонстрацией указывается классификация прибора по назначению (прибор-объект, управляющий элемент, индикатор, экспериментальная установка)

Примечание: область применения изученных ранее приборов расширяется.