

Т.В. Никитина

**Коррекция теоретических знаний и
экспериментальных умений студентов
по физике**

**Методические рекомендации для преподавателей
педагогических вузов**

Челябинск

2011

УДК

ББК

Никитина Т.В. Коррекция теоретических знаний и экспериментальных умений студентов по физике: методические рекомендации для преподавателей педагогических вузов / Т.В. Никитина. — Челябинск: Изд-во ... , 2011. — 52 с.

В пособии описываются дидактические средства для реализации коррекции теоретических знаний и экспериментальных умений по физике студентов педагогического вуза: лабораторный практикум пропедевтического курса физики, корректировочные тесты, информационно-образовательная среда для обучения физике в вузе, рейтинговая система мониторинга и оценки учебных достижений студентов на основе корректировочных тестов, недельное планирование образовательного процесса по физике. Данные средства коррекции знаний и умений могут быть использованы преподавателями педагогических вузов на занятиях пропедевтического курса физики и курса общей физики.

© Никитина Т.В., 2011

© Издательство ..., 2011

Оглавление

<i>Введение</i>	4
<i>1. Коррекция экспериментальных умений студентов педагогического вуза</i>	
1.1. Изменение структуры и содержания пропедевтического курса физики в связи с реализацией компетентностного подхода в высшем профессиональном образовании.....	5
1.2. Пропедевтический практикум по физике как дидактическое средство реализации отсроченной коррекции экспериментальных умений обучаемых	9
1.3. Осуществление коррекции экспериментальных умений студентов в ходе лабораторного практикума по курсу общей физики	21
<i>2. Обучение студентов основным вопросам курса общей физики в условиях коррекции знаний и умений, составляющих базис специальных компетенций выпускника педагогического вуза</i>	
2.1. Создание информационно-образовательной среды, способствующей внутренней коррекции студентами собственных учебных достижений по физике (самокоррекции).....	29
2.2. Рейтинговая система мониторинга и оценки учебных достижений как средство инициирования процессов внутренней коррекции знаний и умений по физике у студентов	41
<i>Библиографический список</i>	48

Введение

Для того чтобы обеспечить качество образовательного процесса по физике в вузе необходима коррекция знаний и умений студентов. Коррекция (от лат. «correctio») – исправление недостатков. Термин «коррекция» используется во многих областях научного знания и это всегда действие, связанное с исправлением или поправкой, уточнением каких-либо параметров по сравнению с эталоном. Коррекция знаний и умений может быть обобщенной (обучаемому предлагают систему общих ориентиров) и конкретной (даются конкретные указания на ошибку); отсроченной (запаздывающей, связанной с подготовкой обучаемых к экзамену; опережающей, предполагающей пропедевтическое обучение), оперативной (подача правильной информации идет сразу же после установления ошибки). По охвату обучаемых коррекция может быть групповой и индивидуальной, по формам взаимодействия обучающего с обучаемыми – непосредственной (очная) и опосредованной (заочная, проводимая посредством письменных советов, рекомендаций, направленных студентам; дистанционная, осуществляемая с помощью различных информационно-коммуникационных средств; автоматизированная, осуществляемая с помощью компьютерной обучающей программы).

Личностно-смысловая и практико-ориентированная направленность обучения физике в вузе в связи с реализацией компетентного подхода выдвигает на первый план необходимость коррекции экспериментальных умений студентов. Это связано с тем, что именно при проведении эксперимента раскрывается мастерство учителя физики, его способность и готовность к педагогической и культурно-просветительской деятельности в области физического образования.

1. Коррекция экспериментальных умений студентов педагогического вуза

1.1. Изменение структуры и содержания пропедевтического курса физики в связи с реализацией компетентного подхода в высшем профессиональном образовании

Пропедевтический курс физики как дидактическое средство реализации отсроченной коррекции в образовательном процессе по физике в вузе, предлагается студентам профиля подготовки «Физическое образование» перед изучением курса общей физики. Данный курс предназначен для обобщения и коррекции знаний и умений первокурсников за школьный курс физики. Основная цель этого курса – создание предпосылок, способствующих успешному формированию у студентов общекультурных компетенций:

ОК-1: владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;

ОК-4: способен использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования;

ОК-8: готов использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией [19].

Требования к освоению названных компетенций заключаются в том, что студент должен:

- **знать:** место физики в системе наук; методологию и методы исследований в физике;
- **уметь:** применять знания элементарной физики к решению физических задач; использовать математический аппарат при выводе следствий физических законов и теорий; планировать и выполнять учебное экспериментальное и теоретическое исследование физических явлений;

- владеть: системой теоретических знаний по физике; навыками решения теоретических задач по физике на уровне, соответствующем требованиям профильного уровня подготовки по физике в общеобразовательной школе; методологией и методами физического эксперимента.

Содержание данных компетенций и требования их к освоению в рамках основной образовательной программы в целом и пропедевтического курса физики в частности раскрыты в таблице 1. Пропедевтический курс физики является базой для последующего изучения дисциплин профессионального цикла «Общая физика», «Теория и методика обучения физике». Данный курс как введение в дисциплину связывает рядом расположенные концентры: третий концентр – средняя (полная) школа и четвёртый концентр – курс общей физики на физическом факультете педагогического вуза.

Достижение главной цели основной образовательной программы (сформированности компетенций ОК-1, ОК-4 и ОК-8) в рамках пропедевтического курса физики осуществляется через раскрытие субъектного опыта обучающихся (знаний и умений за школьный курс физики), согласование этого опыта с содержанием знаний и умений, которые должны быть усвоены в результате изучения физики в вузе. Основным результатом такого обучения – создание условий для подготовки компетентного специалиста способного к культурно-просветительской и педагогической деятельности в области физического образования.

Пропедевтический курс физики предполагает коррекцию основных групп знаний (о физических величинах, явлениях, законах и др.) и умений (решать задачи, проводить наблюдения и эксперименты), формируемых в школьном курсе физики. Основными средствами коррекции являются повторительно-обобщающие занятия лекционного и семинарского типов, на которых проводится обобщение и систематизация знаний за школьный курс физики на методологическом уровне. Применить знания и умения по физике на практике студенты могут при самостоятельном осуществлении физического эксперимента, что

Требования к освоению общекультурных компетенций
ОК-1, ОК-4, ОК-8 для направления «Педагогическое образование»
профиль «Физика» на уровнях основной образовательной программы и
дисциплины «Пропедевтический курс физики»

Уровень основной образовательной программы направление «Педагогическое образование» профиль «Физика»		Уровень дисциплины «Пропедевтический курс физики»
ОК-1		
Знать	Основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе	Основные научные факты, понятия, законы, теории в рамках современной физической картины мира как части естественнонаучной картины мира
Уметь	Применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности	Устанавливать преемственные связи между дисциплинами естественнонаучного цикла
Владеть	Основными методами математической обработки информации	Математическими приёмами, необходимыми для систематизации и обобщения полученных знаний по физике
ОК-4		
Знать	Основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе; Концептуальные теоретические основы науки – физики, её место в общей системе наук и ценностей; историю развития и становления физики, её современное состояние	Место физики в системе наук естественного цикла; Основные научные факты, понятия, законы, теории в рамках современной физической картины мира, как части естественнонаучной картины мира
Уметь	Применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности; Планировать и выполнять учебное экспериментальное и теоретическое исследование физических явлений	Использовать математический аппарат при решении физических задач; Выполнять простое учебное экспериментальное и теоретическое исследование физических явлений
Владет	Основными методами математической обработки информации;	Математическими приемами, необходимыми для сравнения физических объектов, выделения общего, выявления существенных признаков, методами осуществления физического эксперимента
ОК-8		
Знать	Место физики в системе наук	Место раздела «Механика» в курсе общей физики
Уметь	Применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности; Планировать и выполнять учебное экспериментальное и теоретическое исследование физических явлений	Самостоятельно пополнять свои знания путем работы с учебной, научной, научно-популярной, справочной литературой, Интернет-источников; Представлять результаты экспериментальных исследований с использованием информационных технологий
Владеть	Основными методами компьютерной и математической обработки информации	Приемами построения графических изображений, наглядно выражать свои мысли с помощью схем, использовать в учебном процессе ИКТ

Рабочая программа пропедевтического курса физики

№	Тема	Вид занятия	Количество аудиторных часов	Количество внеаудиторных часов
Модуль 1. Физическая картина мира (20 ч.)				
1	Естественнонаучная и физическая картина мира	Лекция	2	2
2	Методологический анализ структуры и содержания учебного материала по физике	Лекция	2	2
3	Методологический анализ классической механики	Семинар	2	2
4	Роль математики в описании механического движения	Семинар	2	2
5	Применение графического метода, метода интегрирования и дифференцирования в решении физических задач	Семинар	2	2
Итого по модулю:			10 ч.	10 ч.
Модуль 2. Экспериментальная физика				
6	Элементы теории ошибок	Лекция	2	2
7	Изучение восприятия времени человеком	Лабораторное занятие	2	2
8	Определение плотности цилиндра	Лабораторное занятие	4	4
9	Изучение равноускоренного движения	Лабораторное занятие	3	3
10	Проверка закона сохранения механической энергии в поле силы тяжести	Лабораторное занятие	3	3
11	Изучение колебательного движения (математический маятник)	Лабораторное занятие	3	3
12	Изучение колебательного движения (пружинный маятник)	Лабораторное занятие	4	4
13	Практикум по решению экспериментальных задач по физике	Семинар	2	2
14	Коллоквиум по решению экспериментальных задач	Семинар	2	2
Итого по модулю:			26 ч.	26 ч.
Итого:			36 ч.	36 ч.

обуславливает необходимость включения лабораторного практикума в пропедевтический курс. Разработанная рабочая программа пропедевтического курса физики (табл. 2) отличается от созданных ранее (М.В. Потаповой [11], Е.М. Земцовой [5]) включением в него модуля «Экспериментальная физика», который посвящен изучению экспериментального метода познания как важнейшей составляющей и инструмента деятельности при изучении физики в вузе. Успешность любой деятельности определяется эффективностью используемого инструментария, поэтому крайне важно обучаемого вооружить умением экспериментировать уже на начальном этапе обучения. Это умение – основа дальнейшей познавательной активности субъектов образовательного процесса по физике, их самостоятельности, компетентности в дальнейшем обучении, способности понимать суть изучаемых явлений и закономерностей.

1.2. Пропедевтический практикум по физике как дидактическое средство реализации отсроченной коррекции экспериментальных умений обучаемых

Лабораторный физический практикум как форма организации учебных занятий в вузе составляет неотъемлемую часть курса общей физики. Учебный эксперимент в вузе включает в себя содержание экспериментальной деятельности, осуществляемой в школе, в то же время эксперимент «вузовского» уровня значительно дополняет и расширяет «школьный», поскольку осуществляется в рамках центра более высокого уровня.

Пропедевтический практикум предполагает создание предпосылок для успешной учебно-познавательной деятельности студентов на лабораторных занятиях по курсу общей физики. В результате занятий пропедевтического практикума студент должен: 1) знать основные этапы осуществления физического эксперимента; 2) уметь планировать и выполнять учебное эксперимен-

тальное исследование физических явлений, представлять результаты экспериментальных исследований по физике с использованием информационных технологий; 3) владеть методами осуществления физического эксперимента.

Пропедевтический практикум не должен повторять школьный, в то же время должен опираться на знания и умения, сформированные ранее, реализуя преемственные связи между «школьным» учебным экспериментом и «вузовским». Студенты должны исследовать явления и закономерности известные им из школьного курса физики, но проведение и обработка результатов эксперимента должны проводиться на более строгом и доказательном уровне, с использованием оборудования, обладающего значительно большей точностью измерения (штангенциркуль, микрометр, цифровые датчики и др.). В то же время необходимо обратить внимание на недостаточный уровень математической подготовки, не позволяющий использовать методы математической статистики для обработки результатов измерений. Математический аппарат, который целесообразно использовать в ходе пропедевтического практикума, его соотношение со «школьным» и «вузовским» уровнем расчета погрешностей представлены в таблице 3. Эффективность занятий лабораторного практикума зависит от соблюдения определённой культуры осуществления физического эксперимента. Имеются в виду: осознанный подход к выполнению лабораторной работы, предварительная оценка точности приборов и их правильное использование, стремление к повышению точности измерений, непременно вычисление погрешности измерений и др. Элементы этого труда должны быть оговорены на вступительных занятиях со студентами-первокурсниками и усвоены ими в ходе пропедевтического практикума.

Основной целью пропедевтического практикума является коррекция экспериментальных умений первокурсников, которая осуществляется на основе увеличения степени самостоятельности студентов в ходе выполнения лабораторных работ, т.е. доли их самостоятельной деятельности при

Таблица 3

Математический аппарат для обработки данных эксперимента практикумов
школьного курса физики, пропедевтического курса физики
и курса общей физики в вузе

Практикум школьного курса физики	Пропедевтический практикум	Практикум курса общей физики
Измерительные приборы		
Ученическая линейка Секундомер	Штангенциркуль, микрометр Секундомер, оптоэлектрические датчики	
Характер измерений: прямые, косвенные, однократные, многократные		
Расчёт погрешности измерений		
Абсолютная ошибка прямых многократных измерений: $\Delta A = A_i - A_{cp} $; $\Delta A_{cp} = \frac{\Delta A_1 + \Delta A_2 + \dots + \Delta A_n}{n}$	Среднеквадратичная эмпирическая дисперсия: $S_A^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\bar{A} - A_i)^2}{n-1}$; эмпирическая дисперсия: $S_A = \sqrt{S_A^2}$	
Относительная ошибка прямых многократных измерений: $\delta = \frac{\Delta A}{A_{cp}} \cdot 100\%$	Относительная эмпирическая дисперсия: $\delta_A = \frac{S_A}{A} \cdot 100\%$	
Приборная погрешность измерений (абсолютная и относительная): $\Delta_u A = \frac{\text{цена деления}}{2}$ $\delta_A = \frac{\Delta_u A}{A} \cdot 100\%$		
Относительная ошибка косвенных измерений: $\delta_A = \frac{\Delta B}{B} + \frac{\Delta C}{C} + \frac{\Delta D}{D}$	Относительная эмпирическая дисперсия косвенных измерений: $\delta_A = \sqrt{\left(\frac{\Delta B}{B}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C}{C}\right)^2 + \left(\frac{\Delta D}{D}\right)^2}$	
Правило: каждая измеряемая физическая (стоящая в n -й степени) величина даёт вклад в ошибку в n раз больший		
Абсолютная погрешность косвенных многократных измерений: $\Delta A = \frac{\delta_A \cdot A_{cp}}{100\%}$	Эмпирическая дисперсия косвенных многократных измерений: $S_A = \frac{\delta_A \cdot \bar{A}}{100\%}$	
Доверительный интервал		
$A = A_{cp} \pm \Delta A$	$A = \bar{A} \pm \Delta$; $\Delta = k \cdot S_A / \sqrt{n}$ (k – коэффициент Стьюдента)	
Построение графика и работа с ним		
Исследование закономерностей, описываемых графиком функции $y = k \cdot x + b$	Исследование закономерностей, описываемых графиками функций $y = k \cdot x + b$, $y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$, $y = \sqrt{x}$	Исследование закономерностей, описываемых графиками функций $y = k \cdot x + b$, $y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$, $y = \sqrt{x}$, $y = e^x$, $y = \sin(x)$ и др.
-	Приведение экспериментальных данных к линейной зависимости	
Построение графика по экспериментальным точкам, усреднение графика		
-	Определение тангенса угла наклона графика $tg \alpha$	
-	Расчёт искомой физической величины графическим методом	

выполнении лабораторной работы (рис. 1). Повышение самостоятельности студентов зависит от методических приёмов, которые преподаватель использует в своей деятельности. При информационно-иллюстративном построении учебной работы экспериментальная деятельность студентов сводится к закреплению и упрочнению регламентированной преподавателем системы действий. Частично-поисковое построение занятий, при котором преподаватель планирует этапы выполнения лабораторной работы, включает студентов в поисковую деятельность, стимулирует самостоятельное выполнение отдельных действий, этапов при выполнении лабораторной работы, обработки результатов измерений. Проблемно-исследовательские задания, представленные в виде экспериментальных задач и заданий, стимулируют поиск путей и способов решения заданной проблемы. Таким образом, постоянное повышение самостоятельного характера выполняемых лабораторных работ, активное включение в них элементов обобщения практического опыта, научного исследования способствует коррекции экспериментальных знаний и умений обучаемых. Методические описания к лабораторным работам пропедевтического практикума должны быть составлены с учётом постепенного наращивания сложности и проблемности заданий, и включать традиционные разделы методических описаний лабораторных работ по курсу общей физики (название работы, цель, теоретическое введение, описание метода измерений, контрольные вопросы).

Вступительное занятие по модулю «Экспериментальная физика» носит лекционный характер, на нем разъясняются цели и содержание лабораторного практикума, излагается теория погрешностей, предлагаются тренировочные упражнения для расчёта погрешностей:

- на выдвижение гипотезы и анализ данных эксперимента:

Результат некоторого эксперимента даёт следующую последовательность чисел: 1,0; 4,0; 9,0; 16,0; 25,0. Предложите гипотезу, объясняющую исследуемое явление, и предскажите несколько следующих чисел последовательности. Предположим, что после этого прове-

дён эксперимент и получены следующие значения: $35,9 \pm 0,2$; $49,2 \pm 0,2$; $63,6 \pm 0,3$; $81,3 \pm 0,3$. К каким выводам относительно вашей теории Вы придёте?

- на определение порядка проведения эксперимента:

Необходимо определить плотность куска тонкой проволоки. Какие измерения следует провести? Какие измерения нужно делать с наибольшей тщательностью и почему?

- на нахождение абсолютной и относительной ошибки измерений:

Чему приближённо равна относительная ошибка измерения (%), результат которого записан в виде $3,86 \pm 0,17$?

Без проведения таких подготовительных заданий первые лабораторные работы вызывают у студентов ряд недоумений и вопросов, а преподаватель из-за ограниченности во времени не может индивидуально каждому дать необходимые разъяснения. Традиционно после рассмотрения вопросов по расчёту погрешности измерений студентам предлагается выполнение лабораторной работы «Измерение плотности тел правильной геометрической формы» [2]. Здесь, как правило, студенты сталкиваются со значительными трудностями при расчёте погрешности многократных косвенных измерений. Поэтому в пропедевтический практикум была включена лабораторная работа «Изучение восприятия времени человеком», предложенная С.Б. Акименко и О.А. Яворуком [8]. Данная работа предполагает выполнение и оценку погрешности прямых многократных измерений и предоставляет возможность раскрыть студентам понятие «доверительный интервал» при формулировке вывода по результатам лабораторной работы.

Следующая лабораторная работа – «Определение плотности цилиндра», предлагаемая студентам, рассчитана на 4 часа. В рамках данной работы студенты учатся измерять линейные размеры тел с помощью штангенциркуля и микрометра, им также предлагаются тренировочные задания и корректировочные тесты [12]. Описанные лабораторные работы («Изучение восприятия времени человеком» и «Определение плотности цилиндра») выполняются полностью под руководством преподавателя, к ним даются подробные методические описания. При выполнении этих двух лабораторных работ преподаватель полностью руководит выполнением

эксперимента и сам рецензирует этапы его проведения, к обсуждению результатов деятельности привлекаются студенты, но окончательные выводы делает преподаватель.

Далее в пропедевтическом практикуме по физике предусмотрено выполнение лабораторных работ на современном аналого-цифровом оборудовании L-микро («Изучение равноускоренного движения», «Проверка закона сохранения энергии в поле силы тяжести», «Изучение колебательного движения (математический маятник)»). Использование цифровых датчиков L-микро в эксперименте значительно повышает точность измерений. Так, измерение времени с помощью оптоэлектрических датчиков позволяет определять эту величину с точностью до тысячных долей секунды, в то время как обычный секундомер измеряет время с точностью 0,2 секунды. К достоинствам этого оборудования относится также: сопряженность экспериментальной установки с компьютерной измерительной системой; наличие элементов управления установкой от компьютера; наличие сценария, определяющего порядок проведения эксперимента; совместная обработка данных серии последовательных опытов; представление результатов эксперимента на экране компьютера в виде таблиц и графиков [7]. При выполнении работ по изучению равноускоренного движения и проверке закона сохранения энергии в поле силы тяжести студентам предлагается самостоятельно рассчитать погрешность измерений и сформулировать вывод по лабораторной работе. Выполняя эксперимент по исследованию зависимости периода колебаний математического маятника от длины нити подвеса, студенты самостоятельно осуществляют оформление результатов, начиная подготовкой таблицы для записи результатов измерений и заканчивая написанием вывода; преподаватель руководит лишь ходом проведения измерений.

На последующих занятиях студенты выполняют экспериментальные задания и задачи, предлагаемые преподавателем. Так, после изучения колебательного движения математического маятника на оборудовании L-микро

предлагается экспериментальное задание по исследованию колебательного движения пружинного маятника. При этом преподаватель задаёт только цель эксперимента (изучить зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза) и предлагает оборудование для его проведения (штатив, пружина, набор грузов, секундомер). По ходу занятия студентам оказывается лишь консультативная помощь.

Основной задачей заключительного занятия является подведение итогов и проверка успешности проведения занятий пропедевтического практикума. Данное занятие целесообразно организовать в форме коллоквиума, по результатам которого можно оценить уровень сформированности экспериментальных умений и обучаемых и, как следствие эффективность пропедевтического практикума как дидактического средства реализации коррекции экспериментальных умений студентов.

В работе А.В. Усовой и А.А. Боброва показано, что оценить все этапы деятельности обучаемого при выполнении эксперимента можно с помощью экспериментальной задачи [16]. Это связано с тем, что, как правило, в учебном исследовании цель является заданной либо непосредственно, либо косвенно через название лабораторной работы и др. Использование специально подобранных экспериментальных задач позволяет поставить студентов в ситуацию, когда они самостоятельно должны определить цель эксперимента. В качестве примера может служить следующая экспериментальная задача: «Измерьте массу тела с помощью штатива, линейки, пружины и тела известной массы». Основная цель эксперимента, необходимого для решения данной задачи, – измерение массы тела – задана в условии задачи, но для её решения необходимо провести два опыта: 1) определение жёсткости пружины с помощью тела известной массы; 2) определения массы другого тела на основе формул для силы тяжести и закона Гука. Цель первого опыта в условии не задана, студент приходит к необходимости его проведения, размышляя над решением задачи. Таким образом, постепенно увеличивая степень самостоятельности студентов при

выполнении учебного физического эксперимента на занятиях пропедевтического практикума (рис. 1), имеется возможность обобщать и корректировать их экспериментальные умения.

Л.Р. №1	Л.Р. №2	Л.Р. №3	Л.Р. №4	Л.Р. №5	Л.Р. №6	Коллоквиум
«Изучение восприятия времени человеком»	«Определение плотности цилиндра»	«Изучение равноускоренного движения»	«Проверка закона сохранения механической энергии»	«Изучение колебательного движения (математический маятник)»	«Изучение колебательного движения (пружинный маятник)»	Решение экспериментальных задач
Порядок выполнения измерений, таблица для записи результатов, порядок расчёта погрешности, форма написания вывода	Порядок выполнения измерений, таблица для записи результатов	Порядок выполнения измерений	Порядок выполнения измерений	Определение цели эксперимента	Планирование и осуществление эксперимента	Постановка цели, формулировка гипотезы, планирование и осуществление эксперимента
	Расчёт погрешности, написание вывода					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> – действия, которые выполнялись студентами по описанию под руководством преподавателя; <input type="checkbox"/> – действия, которые выполнялись студентами самостоятельно						

Рис. 1. Соответствие ступеней самостоятельности студентов и содержание работ пропедевтического практикума по физике

После выполнения каждой лабораторной работы студентам предлагаются корректировочные тестовые задания, которые носят разноуровневый характер в соответствии с видами деятельности, выделенными В.П. Беспалько[1]: 1) узнавание объектов при повторном восприятии ранее усвоенной информации (знания-знакомства); 2) самостоятельное воспроизведение ранее усвоенной информации (знания-копии); 3) деятельность по образцу на некотором множестве объектов (знания-умения); 4) творческое действие, выполняемое на любом множестве объектов (знания-трансформации). Очевидно, что знания третьего уровня представляют собой умение выполнять деятельность по об-

разцу, четвёртого уровня – умения выполнять эвристическую и исследовательскую деятельность.

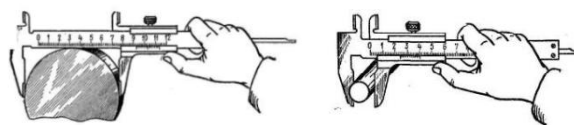
Коррекцию знаний (первый и второй уровни усвоения по В.П. Беспалько) можно осуществлять с помощью тестовых заданий закрытого типа. Поскольку первый уровень усвоения — это деятельность по узнаванию ранее изученной информации при повторном её восприятии, тестовые задания первого уровня должны предъявлять обучаемому ранее изученный учебный материал в различных видах для узнавания. Это могут быть задания на опознание, когда студенту необходимо лишь подтвердить (да — нет); на узнавание; на сопоставление; на различия, где требуется выполнить многократные действия опознания правильных ответов. Приведём пример:

1. Верно ли утверждение: «Косвенным называется измерение, результат которого находится при считывании со шкалы прибора»?

а) да; б) нет.

2. На каком рисунке (рис. 2) правильно измеряется диаметр цилиндра?

а) А; б) В; с) на обоих верно.



А

В

Рис. 2

3. При измерении ускорения тела определялись промежутки времени t , за которое тело проходит определённое расстояние s . Величина ускорения рассчитывалась по формуле: $a = 2s/t^2$. В соответствии с этим приведите в соответствии измеряемые на опыте величины и вид измерений:

а) ускорение; 1) прямое измерение;
б) время; 2) косвенное измерение.
с) расстояние.

4. Источниками ошибок при измерении микрометром являются:

а) неравномерность зажатия винта на измеряемый предмет;
б) несовпадение меток нулевых отсчётов миллиметровой и полумиллиметровой шкал;
с) небольшие размеры измеряемых предметов.

В соответствии с определением второго уровня усвоения знаний деятельность испытуемого должна состоять в репродуцировании по памяти ра-

нее усвоенной информации. Следовательно, в этом случае целесообразно использовать тестовые задания открытого типа, например:

1. ... – это разность значений величин, соответствующих двум соседним отметкам шкалы;
2. Какие математические расчёты позволяют оценить точность измерений?
3. Что такое доверительный интервал?

Третий уровень усвоения знаний предполагает воспроизведение алгоритмов деятельности при решении типовых задач. Наиболее важное правило, при создании тестов третьего уровня: чтобы задачи, включаемые в тест, могли быть решены путём прямого и буквального применения ранее усвоенных алгоритмов решения, без какой бы то ни было трансформации задач или алгоритмов. В качестве примера приведём задания:

1. На основании представленного графика (рис. 3), вычислите ускорение свободного падения.

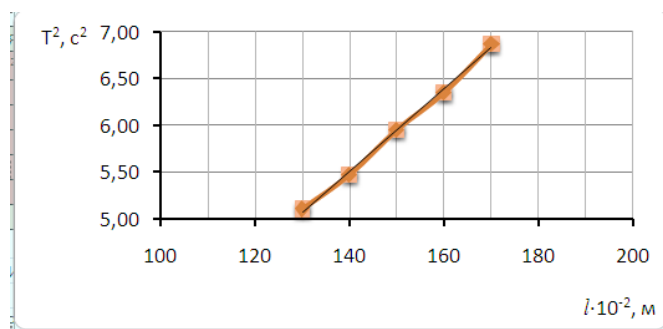


Рис. 3.

2. Определите показания штангенциркуля (рис. 4).
Найдите абсолютную и относительную погрешности измерений.

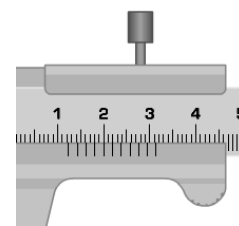


Рис. 4.

В соответствии с определением четвёртого уровня усвоения знаний обучаемый должен выполнить нестандартную (эвристическую) деятельность, когда не существует заранее заданного алгоритма решения задачи. Ситуация, предлагаемая тестовым заданием четвёртого уровня, состоит в том, чтобы, преобразовав некоторым способом её условия, подвести её под известные правила действия, которые могут привести к требуемому решению. Пример приведён ниже:

1. Как, используя штангенциркуль, определить объём полого цилиндра (рис. 5)? Решить задачу несколькими способами.

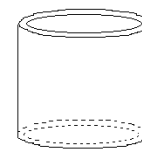


Рис. 5.

2. Как на опыте можно определить безразмерную константу C , входящую в формулу для вычисления объёма шара: $V = C \cdot r^3$ (r – радиус шара);

При решении студентами тестовых заданий четвёртого уровня усвоения знаний не обязательно требовать детального решения задачи, можно ограничиться только планом решения. Это допущение понятно, т.к. проверка третьего уровня усвоения предполагает, что предыдущие уровни усвоения знаний студентом освоены. Тестовые задания четвёртого уровня предназначены главным образом не для коррекции знаний и умений студентов, они предназначены для решения задач развития экспериментальных умений, интегрирования их в опыт практической деятельности, предполагающий владение методами экспериментального исследования физических явлений и закономерностей.

Особенности конструирования корректировочных тестовых заданий связаны не только с уровнем усвоения знаний, но и с подбором вариантов ответов, соответствующих типичным ошибкам обучаемых. Анализ ответов тестовых заданий совместно со студентами позволяет предупредить появление этих ошибок в последующей учебно-познавательной деятельности. Приведём примеры:

1. В каком случае правильно записаны показания штангенциркуля (рис. 6)?

- a) 0,9 см;
- b) 0,92 см;
- c) 9,2 мм.

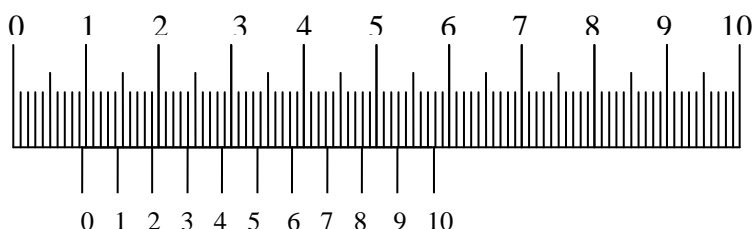


Рис. 6.

Верный ответ к данному заданию находится под буквой «с». В предложенных вариантах ответов учтены следующие ошибки: 1) результат измере-

ния штангенциркулем записывается в миллиметрах – «а», «б»; 2) отсчёт производится не только по основной шкале, но и по шкале нониуса – «а».

2. В каком случае правильно записаны показания микрометра (рис. 7)?

- a) 14,6 мм;
- b) 14,60 мм;
- c) 1,46 см.

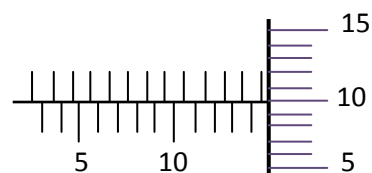


Рис. 7

Верный ответ к данному заданию находится под буквой «б». В предложенных вариантах ответов учтены следующие ошибки: 1) результат измерения микрометром записывается в миллиметрах – «с»; 2) результат измерений необходимо записывать с учётом точности измерительного прибора, так микрометр позволяет проводить измерения с точностью до 0,01 мм – «а», «с».

3. Период колебаний математического маятника можно вычислить по формуле

$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$. Как зная период колебаний маятника T и длину подвеса l найти ускорение

свободного падения g ? а) $g = \frac{2\pi \cdot T}{l}$; б) $g = \frac{2\pi \cdot l}{T}$; в) $g = \frac{4\pi \cdot l}{T^2}$; д) $g = \frac{4\pi^2 \cdot l}{T^2}$.

Верный ответ к данному заданию находится под буквой «д». В предложенных вариантах ответов учтены различные ошибки, которые обучаемые допускают при выполнении математических преобразований в формулах.

Для организации самостоятельной внеаудиторной работы студентов к каждой лабораторной работе используются домашние экспериментальные задания, которые с одной стороны основаны на экспериментах, проделанных студентами на занятиях, с другой – позволяют развивать экспериментальные умения студентов, создавать предпосылки для формирования у них специальных компетенций, в частности СК-6: «Готов к организации и постановке физического эксперимента (лабораторного, демонстрационного, компьютерного)» (в соответствии с ООП ФГБОУ ВПО «ЧГПУ»). Приведем примеры таких заданий:

1. Определите плотность кубика рафинированного сахара, оцените погрешность измерений.
2. Разработайте способ экспериментального определения высоты пятиэтажного дома.
3. Оцените ускорение, которое возникает, когда Вы сбегаете по лестничным пролетам. Сравните его с ускорением свободного падения. Сравните результат с Вашими собственными ощущениями.
4. На основе полученных экспериментальных данных а) определите частоту колебаний маятника; б) напишите уравнение колебаний маятника и изобразите его графически; в) определите максимальную скорость, которой достигает маятник и его центростремительное ускорение, а также путь, пройденный маятником за время одного колебания.
5. Имеется два маятника. Период одного из них известен. Как проще всего найти период другого маятника?

Непременным компонентом, входящим в комплекс экспериментальных умений обучаемых, является умение представлять результаты экспериментальных исследований с использованием информационных технологий (табл. 1). Поэтому наряду с выполнением экспериментальных заданий, студентам предлагается выполнить компьютерную обработку экспериментальных данных, полученных на занятии (выполнение расчетов, построение графиков). Достаточно широкие возможности для компьютерной обработки экспериментальных данных предоставляет программа MS Excel.

1.3. Осуществление коррекции экспериментальных умений студентов педвуза в ходе лабораторного практикума по курсу общей физики

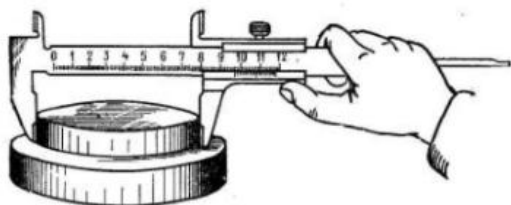
Коррекцию экспериментальных умений будущих учителей физики целесообразно проводить и в дальнейшем при изучении курса общей физики. В целом логика организации учебно-познавательной деятельности студентов на занятиях пропедевтического практикума и лабораторного практикума по курсу общей физики сходны. Также целесообразным является использование корректировочных тестов по итогам выполнения каждой лабораторной работы. Приведем некоторые из них.

Контрольные задания к лабораторной работе «Измерение плотности тел правильной геометрической формы»

1. В каком случае (рис. 8) правильно измерится диаметр цилиндра?

- а) А; б) Б; в) На обоих верно.

А



Б

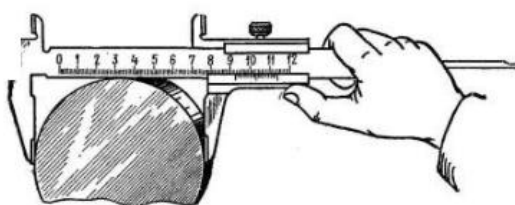


Рис. 8.

2. Какими губками штангенциркуля измеряют внутренний диаметр цилиндра (рис. 9)?

- а) 4;
б) 5;
в) и теми, и другими.

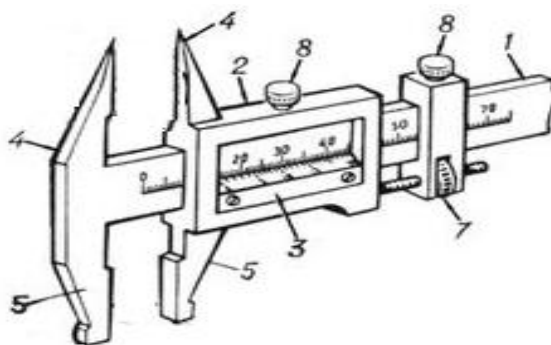


Рис. 9

3. Какими губками штангенциркуля измеряют внешний размер тела (рис. 10)?

- а) 4;
б) 5;
в) и теми, и другими.

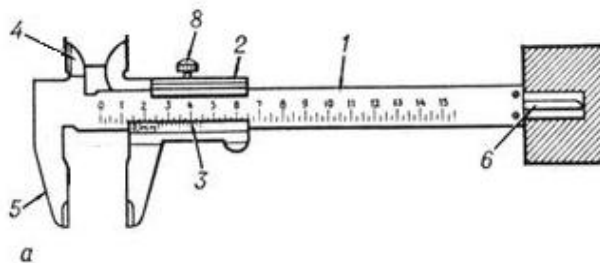


Рис. 10.

4. Определите показания штангенциркуля (рис. 11, 12):

А)

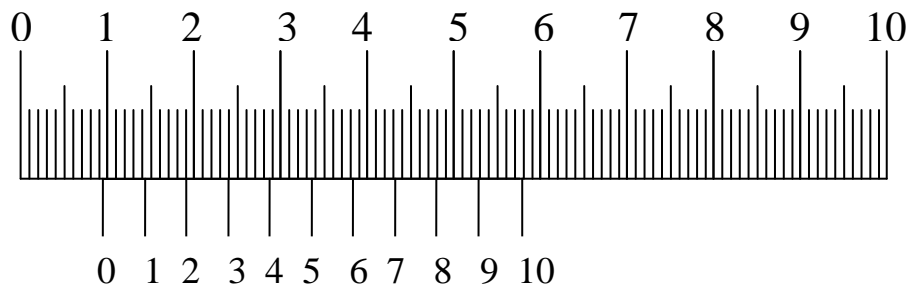


Рис. 11

Б)

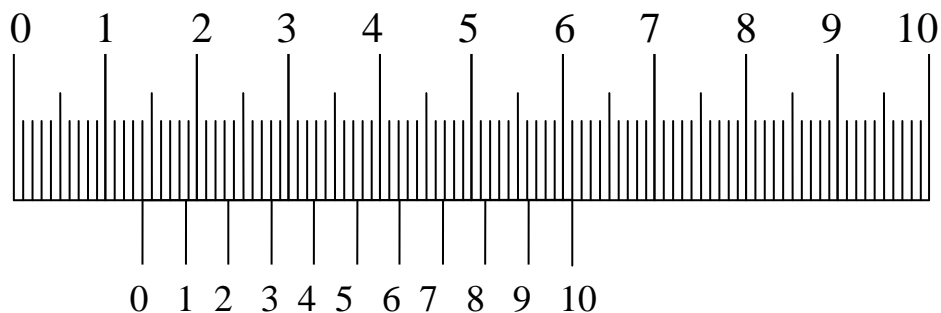


Рис. 12

5. Главным источником ошибок при измерении микрометром является неравномерность зажатия винта на измеряемый предмет. Как избежать этой ошибки?

- а) избежать этого нельзя, так как микрометром измеряются достаточно небольшие размеры;
- б) избежать этого можно, если для зажимания предмета вращать винт микрометра при помощи барабана;
- с) избежать этого можно, если для зажимания предмета вращать винт микрометра при помощи трещотки.

6. В каком случае правильно записаны показания микрометра (рис. 13) ?

- а) 14,6 мм;
- б) 14,60 мм;
- с) 1,46 см.

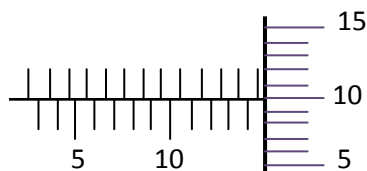


Рис. 13

7. Шаг винта микрометра $0,5$ мм. Какова цена деления шкалы барабана микрометра, если она содержит 50 делений?

- а) $0,5$ мм/дел; б) $0,1$ мм/дел; с) $0,01$ мм/дел.

8. Определите показания микрометра (рис. 14).

Найдите абсолютную и относительную погрешности измерений.

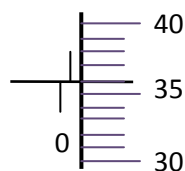


Рис. 14

Контрольные задания к лабораторной работе «Изучение гармонических колебаний»

1. Период колебаний математического маятника можно вычислить по формуле

$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$. Как зная период колебаний маятника и длину подвеса найти ускорение

свободного падения?

a) $g = \frac{2\pi \cdot T}{l}$; b) $g = \frac{2\pi \cdot l}{T}$; c) $g = \frac{4\pi \cdot l}{T^2}$; d) $g = \frac{4\pi^2 \cdot l}{T^2}$.

2. В каких осях координат нужно построить график зависимости периода колебаний математического маятника от длины нити подвеса, чтобы получить прямую линию (рис. 15)?

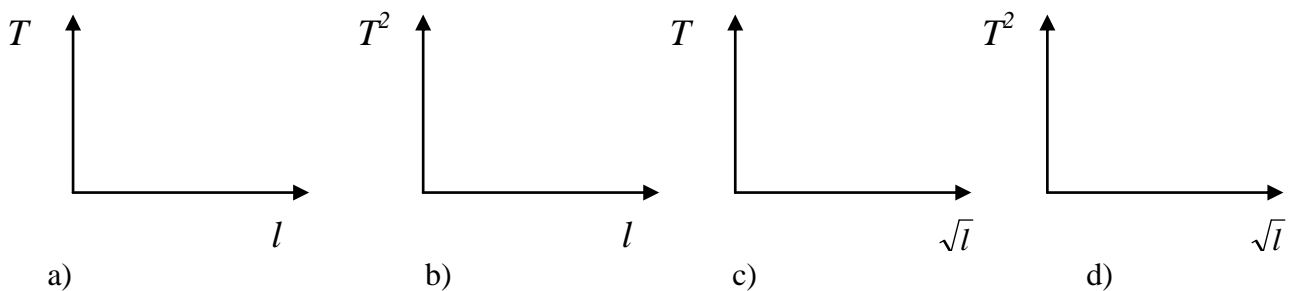


Рис. 15

3. По данному графику зависимости $T^2(l)$ найти тангенс угла наклона прямой (рис. 16)?

a) $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta T^2}{\Delta l}$;

b) $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta l}{\Delta T^2}$;

c) $\operatorname{tg} \alpha = \Delta T^2 \cdot \Delta l$;

d) $\operatorname{tg} \alpha = \Delta T^2 \cdot \Delta l^2$.

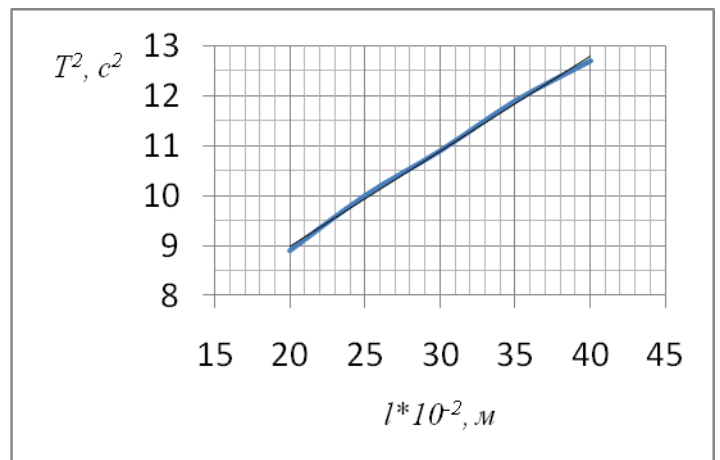


Рис. 16

4. Как, используя график зависимости $T^2(l)$ (рис. 16), найти ускорение свободного падения?

a) $g = 4\pi^2 \cdot \operatorname{tg} \alpha$; b) $g = \frac{4\pi^2}{\operatorname{tg}^2 \alpha}$; c) $g = \operatorname{tg} \alpha$; d) $g = \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha}$.

5. На основании представленного графика (рис. 16), вычислить ускорение свободного падения.

Контрольные задания к лабораторной работе

«Определение момента инерции тела методом крутильных колебаний»

1. Какие величины измеряют в эксперименте с маятником Обербека для определения линейного ускорения a ?
 - а) Длина нити h и время опускания груза t ;
 - б) Радиус шкива r и время опускания груза t ;
 - в) Масса груза и длина нити h .

2. Точка вращается по окружности радиуса r . Какова связь между её тангенциальным ускорением a_τ и угловым ускорением ε ?
 - а) $a_\tau = r \cdot \varepsilon$;
 - б) $a_\tau = r/\varepsilon$;
 - в) $a_\tau = \varepsilon$.

3. Какие силы создают вращательный момент маятника Обербека?
 - а) Сила тяжести и сила трения;
 - б) Сила тяжести и сила натяжения нити;
 - в) Сила натяжения нити и сила трения.

4. Что произойдёт с маятником Обербека, если груз массой m_0 заменить на груз с большей массой? Положение грузов m на стержнях при этом не менять.
 - а) Увеличивается;
 - б) Уменьшается;
 - в) Не изменится.

5. Какой закон проверяется с помощью маятника Обербека?
 - а) Закон сохранения импульса;
 - б) Основной закон динамики вращательного движения;
 - в) 2 закон Ньютона.

Контрольные задания к лабораторной работе
«Определение скорости тела методом баллистического маятника и
проверка закона сохранения энергии»

1. Как изменится скорость тела в эксперименте с баллистическим маятником, если взять тело большей массы?

- а) Увеличивается; б) Уменьшается; в) Не изменится.

2. В ходе эксперимента с помощью линейки была зафиксирована высота, с которой должен скатываться шарик, она составила 50см. Какова относительная приборная погрешность данного измерения, если цена деления линейки 1 см.

- а) 2%; б) 0,02%; в) 1 см; д) 0,5 см.

3. В эксперименте с баллистическим маятником в момент когда шарик катится по желобу, он обладает

- а) Только кинетической энергией;
б) Только потенциальной энергией;
в) И кинетической, и потенциальной энергией.

4. В результате измерения скорости тела с помощью баллистического маятника, было установлено, что среднее значение скорости v составляет $5,25 \frac{M}{c}$, абсолютная эмпирическая дисперсия составляет $0,25 \frac{M}{c}$, относительная эмпирическая дисперсия – 5%. В каком случае результат измерений записан верно?

- а) $v = (5.25 \pm 0,25) \frac{M}{c}$, $\delta_v = 5\%$; в) $v = 5.25 \pm 0,25 \frac{M}{c}$, $\delta_v = 5\%$;
б) $v = 5.25 \frac{M}{c}$, $S_v = 0,25 \frac{M}{c^2}$, $\delta_v = 5\%$; д) $v = 5.25 \pm 5\%$

5. Как повлияет на результаты тот факт, что скорость шарика в момент схода с желоба направлена не горизонтально?

2. Обучение студентов основным вопросам курса общей физики в условиях коррекции знаний и умений, составляющих базис специальных компетенций выпускника педагогического вуза

2.1. Создание информационно-образовательной среды, способствующей внутренней коррекции студентами собственных учебных достижений по физике (самокоррекции)

Для изучения курса общей физики имеется возможность осуществления текущей внешней коррекции через специальные приёмы и дидактические средства, способствующие росту познавательной активности студентов. При создании особых педагогических условий возможен переход внешней коррекции, осуществляемой преподавателем, во внутреннюю коррекцию (самокоррекцию), которая становится неотъемлемой частью учебно-познавательной деятельности студента. Реализация студентом внутренней коррекции осуществляется большей частью в процессе его внеаудиторной работы.

Самостоятельность студента заключается в умении поставить себе цель, настойчиво добиваться её своими силами, ответственно относиться к своей деятельности, действовать при этом сознательно и инициативно не только в знакомой ситуации, но и в новых условиях требующих принятия нестандартных решений. Самостоятельность лежит в основе самостоятельной учебно-познавательной деятельности студента, высшей формы его учебной деятельности. Для самого студента самостоятельная работа должна быть осознана как свободная по выбору, внутренне мотивированная деятельность, которая предполагает: осознание цели своей деятельности, принятия учебной задачи, придания ей личностного смысла, подчинения выполнению этой задачи других интересов и форм своей занятости, самоорганизации в распределении учебных действий во времени, самоконтроля в их выполнении.

Условиями, при которых внешняя коррекция может переходить во внутреннюю являются: 1) постоянное повышение творческого характера вы-

полняемых работ, активное включение в них элементов обобщения практического опыта, научного исследования, усиление их самостоятельного характера; 2) осуществление управления самостоятельной работой студентов, преодоление стихийности в ее организации, создание такой системы контроля и помощи студентам на всех этапах обучения, которая не подавляла бы их самостоятельности. Важно, чтобы конкретные формы и методы контроля были гибкими, обстоятельно продуманными, чтобы студенты не чувствовали давления на организацию их самостоятельной работы, а, наоборот, воспринимали как необходимую помощь и средство повышения познавательной активности [6].

Для реализации вышеназванных условий необходимо создать такую среду обучения физике в вузе, которая будет способствовать раскрытию творческого потенциала обучаемых, предоставлять возможность выбора уровня обучения, стимулировать студентов к самостоятельному контролю и коррекции собственных учебных достижений. Такая среда может быть построена на основе использования информационно-коммуникационных технологий в ходе образовательного процесса. Речь идет о создании и использовании специальной информационно-образовательной среды, в которой в значительной мере стираются грани между обучением на расстоянии и обучением непосредственно внутри университета. Раскроем суть данного понятия.

Информационное пространство – это пространство создания, хранения, переработки и использования информации. Оно включает в себя информацию, средства ее производства, хранения и передачи, методы и технологии работы с информацией. Информация – это сведения, факты, представленные в печатном или цифровом виде, которые можно хранить и передавать по мере необходимости. Присвоенная индивидом информация становится знанием. Информация отчуждена от человека, не зависит от него, а знания лично окрашены, усваиваясь, они приобретают значимость для конкретного субъекта.

Термин «информационно-образовательное пространство» подчеркивает, что цель использования информации в этом пространстве – образование личности. В понятие «среда» в отличие от понятия «пространство» включается субъект, для которого эта среда создается и которым она используется. Информационно-образовательная среда возникает как результат взаимодействия субъектов образовательного процесса и информационно-образовательного пространства. Это специально организованная для решения определенных образовательных задач часть информационно-образовательного пространства. В состав ее входят информационные объекты, средства коммуникации, способы получения, переработки, использования, создания информации, коллективные и индивидуальные субъекты [10, С. 3].

К основным характеристикам информационно-образовательной среды, значимым для организации процесса обучения, можно отнести:

- 1) открытость, которая обеспечивается за счет взаимодействия среды с информационно-образовательным пространством и позволяет организовать вариативное обучение, отвечающее задачам развития личности обучаемого;
- 2) целостность, т.е. внутреннее единство процесса обучения, целей обучения и планируемого результата, деятельности преподавателя и обучаемых;
- 3) полифункциональность, т.е. среда может быть и источником знаний и одновременно способствовать организации различных форм самостоятельной работы обучаемых.

Информационно-образовательная среда вуза должна обеспечивать возможность осуществлять в электронной (цифровой) форме следующие виды деятельности:

- планирование образовательного процесса;
- размещение и хранение материалов образовательного процесса, в том числе – работ студентов и преподавателей, используемых участниками образовательного процесса информационных ресурсов;
- фиксацию хода образовательного процесса и результатов освоения основной образовательной программы;

- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе – дистанционное (посредством сети Интернет), возможность использования данных, формируемых в ходе образовательного процесса для решения задач управления образовательной деятельностью, осуществления коррекции процесса обучения [19].

По нашему мнению, неизменным компонентом информационной образовательной среды вуза является виртуальное рабочее место студента. Термин «виртуальность» (от лат. *virtualis* – возможный) появился сравнительно недавно, в связи с развитием информационных технологий, он означает существование вещей, событий, процессов в форме мысленных представлений, воображения невещественного образа [13].

Прежде всего, поясним, что речь идёт о виртуальном рабочем месте, которое фактически представляет собой личную страницу студента, размещённую на сайте вуза. Эта страница предназначена для размещения информации, необходимой студенту для самостоятельного планирования и осуществления учебно-познавательной деятельности в вузе. Эта страница должна содержать следующие элементы (рис. 18):

- «Извещения» («Доска объявлений») – служит для отображения новостей о ближайших событиях;
- «Входящая почта» – электронный ящик, отображающий входящую почту студента, позволяющий осуществлять переписку с тьютором, любым из преподавателей вуза и др.;
- «Мой календарь» – календарь, в котором отражены текущие предстоящие образовательные мероприятия (семинары, коллоквиумы, контрольные работы, зачёты, темы предстоящих лекций, напоминание о сроках сдачи индивидуальных заданий, сроках передачи проверочных работ и др.). События в календаре размечаются преподавателем в начале семестра в соответствии с понедельным планированием и расписанием занятий (рис. 19);

Система дистанционных образовательных технологий ЧГУУ » Домашняя

Домашняя Kursdot

Искать на этом сайте...

Мне нравится | Теги и заметки

Известия

Опросы

Удовлетворенность потребителей

Удовлетворенность студентов

Опрос студентов физического факультета

Библиотеки

Страницы сайта

Учебно-методические материалы

Учебная работа

УМК

Тестирование

Календарь

Задачи

Нормативные документы

Администрирование рейтинговой системы

Обсуждения

Коллективное обсуждение

Весь контент сайта

Известия

Название

Изменен

Для студентов группы 165-6 выложен новый рейтинг по физике с подробнейшими оценками к экзамену (раздел учебно-методические материалы)

Для группы 165-6 доступны тесты 1-6, все желающие могут переписать их до 15 июня

Новый опрос по физике!

Сдать ИДЗ №4 по механике до 9 апреля!

04.07.2011 12:38

31.05.2011 13:32

11.04.2011 11:07

07.04.2011 14:33

Входящая почта

Ранее

Бекьян Дана » С начала ноября

✓ **поучаствуйте в обсужде...** 07.04.2011

Никитина Татьяна Владимир...

ИДЗ №4

Богатырев Алексей Алексан... 06.04.2011

сдача ИДЗ

Никитина Татьяна Владимир... 05.04.2011

Мой календарь

Май 2011 Создать - Удалить Перейти

8:00

9:00

10:00

11:00

понедельник

Мои задачи

Обработано Срок » С начала ноября

Введите новую задачу Срок не указан

Ранее

Подготовиться ... 12.05.2011

Сдать ИДЗ по А... 27.04.2011

Добро пожаловать!

Мы рады приветствовать Вас на портале дистанционных образовательных технологий ЧГУУ.

Рис. 18. Личная страничка студента естественно-технологического факультета (2011 г.)

Система дистанционных образовательных технологий ЧПУ » Календарь » Календарь »

Список "Календарь" служит для информирования о предстоящих собраниях, приближающихся сроках и других важных событиях.

Домашняя Kursdot

2011 г. Март 2011 г.

28	1	2	3	4	5	6
понедельник	вторник	среда	четверг	пятница	суббота	воскресенье
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3

Сегодня 15 сентября 2011 г.

Календари в представлении

- Календарь

Опросы

- Удовлетворенность потребителей
- Удовлетворенность студентов
- Опрос студентов физического факультета

Библиотеки

- Страницы сайта
- Учебно-методические материалы

Учебная работа

- УМК
- Тестирование

Календарь

- Задачи
- Нормативные документы
- Администрирование рейтинговой системы

Обсуждения

- Коллективное обсуждение

Рис. 19. Раздел личной странички студента «Календарь», содержащий темы лекционных занятий согласно понелельному планированию изучения курса общей физики (2011 г.)

- «Мои задачи» – записная книжка студента, в которой он самостоятельно назначает себе задачи и сроки их выполнения;
- Раздел «Опросы» позволяет провести опрос или анкетирование студентов, результаты обрабатываются автоматически и представляются в виде диаграммы;
- Раздел «УМК» содержит учебно-методические комплексы по всем дисциплинам, в нем традиционно хранятся все учебно-методические материалы (презентации к лекциям, конспекты лекций, методические описания к лабораторным работам и др.);
- Раздел «Учебно-методические материалы» содержит рейтинговые чек-листы по различным дисциплинам той группы, в которой учится данный студент;
- Раздел «Тестирование» предоставляет доступ к выполнению корректировочных тестов, результаты выполнения теста отображаются на экране по истечении отведённого времени и автоматически отправляются преподавателю.

Среди данных компонентов личной странички студента особое место занимает учебно-методический комплекс, поскольку он раскрывает содержание изучаемой дисциплины (требования ФГОС ВПО, учебные программы, планы лекций, практических и лабораторных занятий). Кроме названных элементов *электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК)* может содержать: авторские презентации преподавателя, основные демонстрации к лекционному курсу, задания к семинарам, способствующие обобщению изученного материала, индивидуальные домашние задания по вариантам, методические описания лабораторных работ, а так же дополнительные материалы по теме, способствующие развитию познавательного интереса студентов, более глубокому осмыслению учебного материала, его научной и прикладной значимости, использованию его в технике, для объяснения природных явлений. Иными словами ЭУМК позволяет преподавателю централизованно хра-

нить учебно-методические материалы по дисциплине, курсу, а студенту эффективно использовать их, не затрачивая время на поиск информации в сети Интернет. В качестве примера на рисунке 20, представлен фрагмент ЭУМК по курсу общей физики для студентов естественно-технологического факультета. В ЭУМК раскрыт пункт «Лекции» из раздела «Модуль 4». При нажатии на название каждой лекции высвечивается её план, представленный в виде блок-схемы. К каждому пункту плана преподаватель может добавить какой-либо учебно-методический материал, который студент может просматривать и сохранять на свой компьютер. Отображение плана в виде блок-схемы позволяет студенту понять смысловые связи между пунктами плана, например, между пунктами плана возможна смысловая связь, представленная на рисунке 21.

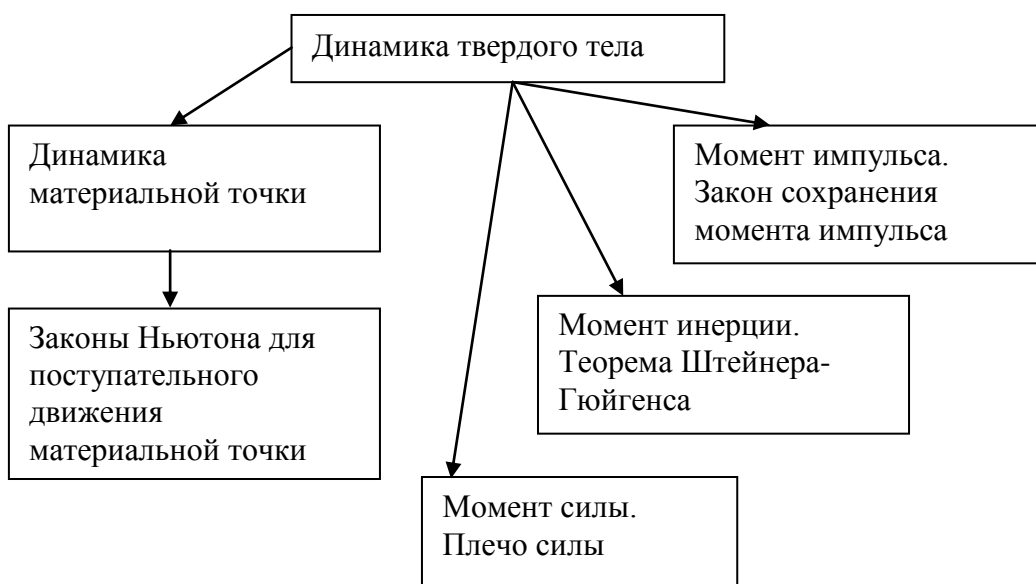


Рис. 21. Блок-схема для плана лекции «Динамика твердого тела» (Курс общей физики, студенты факультета информатики)


Чем богаче будет наполнен электронный учебно-методический комплекс, тем благоприятнее будут условия для самоподготовки студента к занятиям, контролирующим мероприятиям и семинарам. Е.В. Оспенникова выделяет следующие виды цифровых учебных ресурсов:

- символные объекты: знаки, символы, тексты, графики, схемы, таблицы, диаграммы, формулы и др.;


- образные объекты: фото, рисунки, картины; объекты компьютерной графики (в том числе компьютерные рисунки и репродукции);
- аудиоинформация: устные учебные тексты, аудиосюжеты, аудиодialogи, учебные комментарии к виртуальным объектам, аудиохроника, музыка, пение, звуки природных процессов и животного мира и др.;
- видеообъекты: анимации, динамические модели явлений и процессов, постановочные и художественные видеосюжеты (фильмы или фрагменты), видеохроника;
- среда «виртуальной реальности» (дифференцируется по предметным областям знания и видам деятельности) или ее элементы: симуляторы, конструкторы, тренажёры, интерактивные модели, виртуальные лаборатории и др.

ЭУМК имеет модульную структуру. Учебный модуль представляет собой логически законченный самостоятельный раздел или тему дисциплины. Также он рассматривается как дидактическая система, основное место в которой занимает взаимодействие различных приемов и способов учебной деятельности, обеспечивающих вхождение этого модуля в целостную систему предметного и общего обучения [3]. В связи с этим каждый модуль УМК (ЭУМК) курса общей физики должен иметь следующие разделы: учебные цели модуля, перечень лекций, семинарских и лабораторных занятий, контрольные вопросы и задания по модулю, рекомендации по осуществлению самостоятельной работы, примеры заданий итогового контроля по модулю, терминологический минимум, библиографический список.

Понедельное планирование образовательного процесса по физике (табл. 4) составляется преподавателем в начале семестра в соответствии с утверждённым кафедрой учебно-методическим комплексом. В нем указываются все формы занятий, предусмотренные в данном семестре соответствующим УМК. Данное планирование размещается на личной страничке студента в виде отдельного файла, дополнительно все занятия



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ



1. ВЫБРАТЬ ВИД ОБУЧЕНИЯ

Очное

2. ВЫБРАТЬ ФАКУЛЬТЕТ

Естественно-технологический

3. ВЫБРАТЬ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

ХИМИЯ-БИОЛОГИЯ (2010 г. Специал

4. ВЫБРАТЬ КУРС


1


5. ВЫБРАТЬ УМК

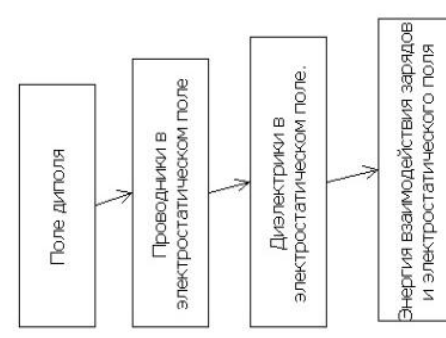
Общая и экспериментальная физика

	ЛЕКЦИИ
Выписка из государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования	Лекция 1. Строение вещества. Заряд.
Учебная программа	Лекция 2. Напряженность электростатического поля. Работа по перемещению заряда.
Рабочая(модульная) программа	Лекция 3. Потенциал электростатического поля
Тематическое планирование	Лекция 4. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле
Содержание модульной программы	Лекция 5. Законы постоянного тока
Модуль 1	Лекция 6. Законы постоянного тока(продолжение)
Модуль 2	Лекция 7. Работа тока. Закон Джоуля – Ленца.
Модуль 3	Лекция 8. Электрический ток в полупроводниках
Модуль 4	Лекция 9. Электрический ток в жидкостях
Учебные цели	Лекция 10. Магнитное поле тока
Лекции	Лекция 11. Закон Ампера
Лабораторные работы	Лекция 12. Сила Лоренца
Индивидуальные задания	Лекция 13. Связь электрических и магнитных взаимодействий. Электромагнитное поле.
Контрольные вопросы и задания по модулю	Лекция 14. Электромагнитная индукция
Рекомендации по самостоятельной работе	
Примеры заданий итогового контроля	
Терминологический минимум	
Библиографический список	
Модуль 5	
Модуль 6	
Методические материалы	

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

 K18 (Провод. в Эл.Ст. Поле).ppt

 K19 (Диэлек. в Эл.Ст. Поле).ppt



```

    graph TD
      A[Поле диполя] --> B[Проводники в электростатическом поле]
      B --> C[Диэлектрики в электростатическом поле.]
      C --> D[Энергия взаимодействия зарядов и электростатического поля]
    
```

Рис. 20. Фрагмент электронного учебно-методического комплекса по дисциплине «Физика» для студентов естественно-технологического факультета

Таблица 4

Пример понедельного планирования образовательного процесса по физике

ПОНЕДЕЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО ФИЗИКЕ (химия / биология) 165-6 ГР. НА 2010-11 УЧ. ГОД															
Неделя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Дата	9-12 февраля	14-19 февраля	21-26 февраля	28 февраля – 5 марта	7-12 марта	14-19 марта	21-26 марта	28 марта – 2 апреля	4-9 апреля	11-16 апреля	18-23 апреля	25-30 апреля	2-7 мая	9-14 мая	16-21 мая
Лекции	1,2	3,4	5,6	7,8	9, 10	11,12	13, 14	15, 16	17						
Тема	Эл. ток в различных средах	Магнитное поле тока	Закон Ампера. Сила Лоренца	Электромагнитное поле. Электромагнитная индукция	Интерференция света	Дифракция света	Основы рентгеноструктурного анализа	Поляризация света	Квантовые свойства света	Физика атома	Ядерная физика	Физика элементарных частиц			
Проведенные работы (к лекциям)		1 проводочная	2 проводочная	3 проводочная	4 проводочная	5 проводочная	6 проводочная	7 проводочная	8 проводочная	9 проводочная	10 проводочная	11 проводочная			
Семинары						Семинар «Геометрическая оптика»									
Лабораторные работы															
ИДЗ			ИДЗ №1				ИДЗ №2				ИДЗ №5				
Тестирование	Тестирование по модулю "Электричество"		Тестирование по модулю "Оптика"		Тестирование по модулю "Оптика"		Тестирование по модулю "Оптика"		Тестирование по модулю "Оптика"		Тестирование по модулю "Квантовая физика"		Тестирование по модулю "Квантовая физика"	Итоговый тест	

заносятся в электронный календарь и служат, таким образом, подсказкой о необходимости подготовки к контрольной работе, к семинару, напоминают сроках сдачи индивидуального задания и др. Это позволяет студенту эффективно организовать свою самостоятельную внеаудиторную работу, что, в свою очередь, влечёт раскрытие творческого потенциала обучаемого в соответствии с его образовательными потребностями и ценностями.

2.2. Рейтинговая система мониторинга и оценки учебных достижений студентов как средство инициирования процессов внутренней коррекции знаний и умений по физике у студентов педагогического вуза

Эффективным средством, позволяющим инициировать процессы внутренней коррекции у студентов, является *рейтинговая система* мониторинга и оценки качества учебных достижений студента, в основу которой положен ряд дидактических идей, направленных на эффективное управление учебным процессом [15]. Рейтинг – как интегральный показатель, характеризующий совокупность качественных параметров оценивания учебных достижений студентов, позволяет путем более высокой дифференциации оценки их учебной работы повысить уровень организации образовательного процесса и обеспечить ритмичное выполнение учебного графика, систематический и объективный контроль обученности студентов [15]. Среди наиболее важных идей отметим, что рейтинговый контроль направлен на сам ход процесса, а не только на результат, когда уже поздно что-либо корректировать. Это гибкая технология, дающая возможность привлекать к организации образовательного процесса самих студентов, позволяя им самостоятельно отслеживать эффективность собственной учебно-познавательной деятельности, при необходимости осуществлять самокоррекцию с целью повышения учебных достижений (рейтинга).

Эффективное функционирование рейтинговой системы основано на соблюдении нескольких ограничивающих условий:

- объективность, т.е. установление единых критериев оценки учебных достижений, которые должны быть заранее известны всем студентам;
- гласность, т.е. любое заинтересованное лицо может проанализировать результаты учебной работы и сделать соответствующие выводы;

- незыблемость, т.е. выработка строгих критериев с однозначной оценкой того или иного действия.

Используя рейтинговую систему мониторинга и оценки достижений студента, преподаватель имеет возможность не просто регистрировать результаты обучения студентов, а на основе анализа достижений каждого из них корректировать весь образовательный процесс. Иными словами по результатам рейтингового контроля можно проводить коррекцию образовательного процесса. Функцию коррекции в данном случае выполняет текущий контроль, который служит для выявления степени восприятия (усвоения) учебного материала на протяжении всего семестра. Текущий контроль, представленный в виде тестовых заданий и реализуемый средствами информационных технологий, позволяет быстро и эффективно определить общий групповой и индивидуальный уровень подготовки студентов, глубину и полноту приобретённых знаний и умений. Анализ данных текущего контроля направлен на улучшение образовательного процесса, его результаты могут быть использованы для организации изучения последующих дисциплин и той же самой дисциплины, но уже с другими студентами.

Традиционно для выставления итоговой оценки по дисциплине в рейтинговой системе используется стобалльная шкала. Но далеко не всегда возможно установить такие критерии, чтобы число максимально набранных баллов по всем учитываемым видам учебно-познавательной деятельности по дисциплине в ходе семестра равнялись 100 баллам. Поэтому целесообразно суммировать результаты контроля за семестр, принимая максимальное возможное количество баллов, которые может набрать студент, за 100%. Далее эти баллы переводятся в процентную шкалу, а итоговая оценка выставляется из расчета 91-100% – «отлично», 81-90% – «хорошо», 70%-80% – «удовлетворительно» (согласно положению о рейтинговой системе контроля и оценки учебных достижений студентов Челябинского государственного педагогического университета). Таким образом, рейтинговая система позволяет студенту оценивать конечные и промежуточные результаты своей учебно-по-

знавательной деятельности, понять, как можно их скорректировать, чтобы результат соответствовал предъявленным требованиям.

Для выработки единых критериев оценивания процесс изучения курса общей физики разбивается на контрольные точки, т.е. те виды учебно-познавательной работы студента, которые подлежат оценке (в баллах). Последними могут служить кратковременные проверочные работы к лекциям, индивидуальные задания, лабораторные работы, семинарские занятия и др. Важной контрольной точкой, по-нашему мнению, является учёт посещаемости студентом аудиторных занятий. Отметим, что многие преподаватели отмечают проблему низкой посещаемости занятий студентами и пытаются её решить, добавляя студентам рейтинговые баллы за каждое посещённое занятие. Мы считаем, что этот подход не является правильным, поскольку ведёт к нарушению образовательных ценностных ориентаций студентов («я получаю рейтинговые баллы за то, что посещаю занятия», а не «я получаю рейтинговые баллы за успешное выполнение контрольной работы, добросовестную подготовку к семинару и др.»).

Решение данной проблемы мы видим в следующем. Студент как потребитель образовательной услуги должен принимать непосредственное участие в предоставлении ему этой услуги, если студент пропустил занятие, то никакой образовательной услуги (или некоторой её части) он не получил. Возникают потери качества, которые выражаются в более низком уровне усвоения этим студентом дидактических единиц по данной дисциплине, причём пропуск одного занятия не окажет значительного отрицательного влияния на степень усвоения студентом основных дидактических единиц. Увеличение пропусков аудиторных занятий ведёт в дальнейшем к снижению уровня сформированности у студента соответствующих общекультурных, профессиональных и специальных компетенций.

Учёт посещаемости занятий студентами при расчёте итоговой интегральной оценки освоения дисциплины позволяет критерий оценки уровня посещаемости занятий, который может быть построен с использованием ин-

декса участия студента в аудиторной работе и функции потерь Тагути [14]. Индекс участия можно рассчитать: $I_{уч} = (A - P) / A$, где $I_{уч}$ – индекс участия студента в аудиторной работе, A – общее число учебных занятий, P – число пропущенных занятий. Для расчёта потерь можно использовать функцию Тагути, учитывая в качестве потерь непосещение студентами аудиторных занятий: $F(Q) = S [(m - Q)^2] / \Delta^2$, где m – идеальное значение характеристики качества, в нашем случае – отсутствие пропусков ($m = 100\%$), Q – потери, связанные с непосещением занятий ($Q = I_{уч}$), S – количество учебного времени, которое должен будет затратить преподаватель на компенсацию этих потерь, Δ – максимально допустимое количество пропусков ($\Delta = 70\%$). Расчёты будем вести в %, т.к. полученное значение необходимо вычесть из результата учебной деятельности студента, выраженного также в %, и лишь затем перевести набранные баллы в оценку. Количество учебного времени, которое должен будет затратить преподаватель на компенсацию этих потерь, примем за 1%, поскольку в нашем случае предусмотрена автоматизированная корректировочная работа, т.е. отработка пропущенных занятий осуществляется студентом самостоятельно путем выполнения корректировочных тестов, размещённых в локальной сети вуза, а результат выполнения теста отправляется преподавателю, рейтинг пересчитывается автоматически.

Приведём пример расчёта итоговой оценки студента с учетом индекса его участия в аудиторной работе. Пусть изучение дисциплины занимает 40 аудиторных часов, студент пропустил 8, тогда индекс участия студента в аудиторной работе составляет $I_{уч} = (40 - 8) / 40 = 0,8$. Рассчитываем значение функции Тагути, чтобы определить долю потерь: $F(Q) = (1\% * [(1 - 0,8)^2] / 0,7^2) = 8\%$. Например, рейтинг этого студента составил 86% (оценка «хорошо»), если учесть вычисленные нами потери, то итоговый рейтинг будет составлять 78% (оценка «удовлетворительно»). Следовательно, для получения более высокой оценки студенту необходимо повышать свой рейтинг за счёт вариативной части рейтинговой системы.

Вариативная часть позволяет преподавателю активизировать познавательную и творческую деятельность обучающихся, а каждому студенту корректировать свои достижения выполнением дополнительных заданий. Вариативная часть включает качественные вопросы, нестандартные задачи повышенной сложности, экспериментальные задания, исследовательский лабораторный эксперимент, творческие задания и др. В вариативной части может оцениваться тьюторская помощь студента одногруппникам: объяснение теоретического материала, помощь в выполнении лабораторной работы, объяснение решения задачи и др. Вариативная часть рейтинга не является столь же весомой как инвариантная, ее доля в рейтинге составляет не более 20%, поэтому за счет нее не удастся набрать базовую часть баллов рейтинга (70% – «удовлетворительно»), но возможно повысить итоговую оценку [6].

На рисунке 22 представлен пример рейтинговой таблицы. Всего предусмотрено 6 лекционных занятий, на каждой последующей лекции проводится небольшая проверочная работа (тест1, тест2 и др.), в задачи которой входит осуществление текущего контроля за усвоением основных дидактических единиц модулей, осуществление внешней коррекции путём беседы преподавателя с группой по результатам теста и осуществление внутренней коррекции студентами в ходе повторного выполнения теста, если это необходимо. Проверочная работа содержит 3 тестовых задания, каждое из которых оценивается в 1 балл. Таким образом, максимальное количество баллов, которые может получить студент за выполнение проверочной работы, равно 3. Поскольку ФГОС ВПО третьего поколения не содержит перечня дидактических единиц, подлежащих усвоению, и в тоже время предъявляет требования для обеспечения качества подготовки выпускника, для составления тестовых заданий к проверочным работам мы использовали материалы тестовых заданий кодификатора ФЭПО [20].

Следующими контрольными точками были выбраны оценки за выполнение лабораторных работ и сдачу индивидуальных заданий. За каждую лабораторную работу начисляется максимально 5 баллов, т.к. рабочей модуль-

ной программой предусмотрено 3 лабораторно-практических занятий, максимальной количество баллов равняется 15. Индивидуальные задания содержат по 5 задач, каждая из них оценивается в 4 балла. Следовательно, максимальное количество баллов за каждой индивидуальной домашнее задание равно 20. Последней контрольной точкой является вариативная часть. Как было указано выше, её доля в рейтинге не может составлять более 20% (если максимальное количество баллов 76, то вариативная часть может составлять не более 15 баллов). При суммировании максимального количества баллов в каждой контрольной точке, получается текущий рейтинг, принимаемый за 100%. Фактический рейтинг рассчитывается как пропорциональная его часть.

Далее необходимо учесть потери в предоставлении студенту образовательной услуги, связанные с пропусками аудиторных занятий. Пример расчёта этих потерь приведён выше, для открытости и понятности оценки потерь необходимо указать число пропущенных занятий, рассчитать индекс участия студента в аудиторной работе и определить значение потерь в (%), которое следует вычесть из текущего рейтинга. После расчёта итогового рейтинга студенту выставляется оценка в соответствии с приведёнными выше критериями.

№	ФИО	Тест 1 15.02.11	Тест 2 22.02.11	Тест 3 01.03.11	Тест 4 15.03.11	Тест 5 22.03.11	Лаб. раб.	ИДЗ №1	ИДЗ №2	Общее кол-во балло в	Рейтинг	Кол-во проп. занятий	Индекс участия	Оценка посещаемости	Итоговый рейтинг	Оценка
	max	3	3	3	3	3	15	20	20	70	100%	14	1	0	100%	5
1	Студент1															
2	Студент2															
3	Студент3															
4	Студент4															
5	Студент5															
	Интегральный уровень усвоения материала															

Рис. 22. Пример рейтинговой таблицы, позволяющей вести учёт учебных достижений студентов, учет потерь в качестве обучения, обусловленных посещаемостью занятий

В данной рейтинговой таблице можно также отследить интегральный уровень усвоения учебного материала, как среднее арифметическое баллов, набранных студентами в каждой контрольной точке. Этот показатель позволяет оценить успешность выполнения студентами тестов, индивидуальных домашних заданий, лабораторных работ, их сложность.

Таким образом, при осуществлении коррекции важно создать такие условия для студента, чтобы внешняя коррекция, осуществляемая преподавателем, переходила во внутреннюю коррекцию – самокоррекцию. Этого можно достичь за счёт создания открытой информационно-образовательной среды, которая позволяет студенту самостоятельно планировать и осуществлять собственную учебно-познавательную деятельность. Также эффективным средством для инициирования процессов внутренней коррекции у студентов является гибкая система текущего контроля за усвоением основных дидактических единиц, построенная на основе рейтинговой системы мониторинга и оценки учебных достижений. Важно, чтобы эта система не подавляла самостоятельности студентов, а воспринималась как необходимая помощь и средство повышения познавательной активности.

Библиографический список

1. Беспалько, В.П. Инструменты диагностики качества знаний учащихся / В.П. Беспалько // Школьные технологии, 2006. – №2 с. 139-150.
2. Бушок, Г.Ф. Методика преподавания общей физики в высшей школе: учеб. [Электронный ресурс] // Г.Ф. Бушок, Е.Ф. Венгер. – Киев: «НАУКОВАДУМКА», 2000. – 415 с. // Режим доступа: http://www.web.isp.kiev.ua/dmdocuments/files/method_tp.pdf, свободный. – Загл. с экрана.
3. Верещагин, Ю. Ф. Рейтинговая система оценки знаний студентов, деятельности преподавателей и подразделений вуза: учеб. пособие / Ю.Ф. Верещагин, В.П. Ерунов. – Оренбург, 2003. – 105 с.
4. Закон Российской Федерации «Об образовании». – М.: Сфера, 2005. – 63 с.
5. Земцова, Е. М. Адаптация курсантов к обучению в военном вузе средствами пропедевтического курса физики: дисс.....канд. пед. наук : 13.00.02 / Е. М. Земцова. – Челябинск, 2004. – 196 с.
6. Индивидуальная карта студента физического факультета: методические материалы / Сост. О.Н. Бочкарева, М.В. Потапова. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2009. – 89 с.
7. Карасова, И.С. Исторические опыты в структуре фундаментальной физической теории: учебное пособие для лабораторного практикума курсу «Методика обучения физике в профильных классах» / И.С. Карасова, Г.Р. Никитин. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2010. – 188 с.
8. Лабораторные работы по естествознанию: Методические рекомендации / Сост. С.Б. Акименко, О.А.Яворук. – Ханты-Мансийск: ИДО ЮГУ, 2008. – 28с.
9. Лабораторный практикум по теории и методике обучения физике в школе: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / С.Е. Каменецкий, С.В. Степанов, Е.Б. Петрова и др.; под ред. С.Е. Каменецкого, С.В. Степанова. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 304 с.
10. Осмоловская, И.М. Дидактические аспекты процесса обучения в информационно-образовательной среде [Электронный ресурс] / И.М. Осмоловская, Е.О. Иванова // Информационно публицистический бюллетень «Просвещение». Информационно-образовательная среда единое учебное пространство // Режим доступа http://www.prosv.ru/ebooks/bulleten/bul_sp.pdf, свободный. – Загл. с экрана.

11. Потапова, М.В. Пропедевтика в непрерывном физическом образовании (школа-педвуз): Монография / М.В. Потапова. – М.: Изд-во «Прометей» МПГУ, 2008. – 256 с.
12. Потапова М.В. Пропедевтический лабораторный практикум по физике: сборник лабораторных работ / Т.В. Никитина, М.В. Потапова. — Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2011. – 95 с.
13. Словарь иностранных слов. – Спб.: «Комета», 1994. – 704 с.
14. Солонин, С.И. Менеджмент качества образовательной услуги (руководство для преподавателей вузов): учеб. пособие для сист. пов. квал. преп. вузов / С.И. Солонин. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2010. – 190 с.
15. Тесленко, В. И. Управление качеством профессиональной подготовки будущего учителя на основе программно-целевого подхода: моногр. / В.И. Тесленко; Краснояр. гос. пед. ун-т. – Красноярск: КГПУ, 2005. – 306 с.
16. Усова, А. В. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики / А. В. Усова, А.А. Бобров – М.: Просвещение, 1988. – 112 с.
17. Усова, А.В. Проверка и пути повышения качества знаний учащихся: учеб.-метод. пособие. 2-е изд. / авт.-сост. А. В. Усова. – ЧГПУ, 2007. – 43 с.
18. Усова, А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения / А. В. Усова. – М.: Педагогика, 1986. – 176с.
19. Федеральный государственный образовательный стандарт. Глоссарий [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=789>, свободный. – Загл. с экрана.
20. Федеральный Интернет-экзамен в сфере профессионального образования [Электронный ресурс] // Режим доступа <http://www.fepo.ru/index.php>, свободный. – Загл. с экрана.

Никитина Татьяна Владимировна

**Коррекция теоретических знаний и экспериментальных
умений студентов по физике**

Методические рекомендации для преподавателей педагогических вузов

Компьютерная вёрстка Т.В. Никитина

Подписано в печать
Объем уч.–изд. л.
Формат 60 x 84/16
Бумага офсетная
Тираж 100 экз.
Заказ №

Отпечатано с готового оригинал-макета
в типографии