

М
е
т
о
д
о
л
о
г
и
я

**и технологии
образования
в XXI веке**

МИТ

2005

МАТЕМАТИКА

ИНФОРМАТИКА

ФИЗИКА

- развитию каждого компонента математических способностей и всей их структуры в целом;
- формированию у учащихся умения самостоятельно и творчески работать с научно-популярной математической литературой.

Литература

Занимательная математика в базовой школе: пособие для учителей / С. А. Гуцанович, 2-е изд. Мн., 2004.

И. В. Дедюля, В. И. Януть, БГПУ, Минск, Беларусь

Модульно-рейтинговая технология изучения курса «Электричество и магнетизм»

Характерной особенностью реформирования отечественной высшей школы является возрастание роли управляемой самостоятельной работы (УСР) студентов в учебном процессе. Самостоятельная работа характеризуется высоким уровнем активности и должна в перспективе стать главной составляющей учебного процесса [1]. Введение модульно-рейтинговой системы оценки знаний на кафедре общей физики должно стимулировать этот процесс [2].

Нами разработан, применяется и совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК) «Электричество и магнетизм» по курсу «Общая физика» для специальностей «Физика. Математика» и «Физика. Информатика».

Курс, согласно учебному плану, читается в ШМ семестре и включает в себя: 62 часа лекционных занятий; 54 часа практических занятий; 54 часа лабораторного практикума. Предусмотрено проведение двух контрольных работ. Итоговая форма контроля – зачет и экзамен.

Начиная с 2003–2004 учебного года структура учебного плана изменена в сторону усиления роли УСР в рамках накопительной модульно-рейтинговой системы. Все элементы УСР спланированы, их последовательность и нормирование времени выполнения доводятся до сведения студентов на первых занятиях по курсу. Данная система предполагает суммирование балльных оценок и дополнительных баллов, выставляемых за все виды учебной деятельности в течение изучения курса. Итоговая сумма баллов, набранная студентом за время прохождения курса, является его индивидуальным рейтингом (ИР).

Для реализации модели весь курс разделен на пять модулей, состоящих из учебных (УЭ) и контрольных (КЭ) элементов, содержание которых приводится ниже (табл.).

Таблица

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ				
М-1	М-2	М-3	М-4	М-5
Электростатика	Постоянный ток	Электромагнетизм	Электромагнитные колебания и волны	Модуль постоянного контроля
М-1 ЭЛЕКТРОСТАТИКА				
№ элемента	Название темы			
КЭ-1	Компьютерное тестирование по материалам школьного курса физики			
УЭ-1	Введение. Электризация тел. Электрические заряды. Модели точечного и равномерно распределенного зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Электрическое поле. Характеристики поля			
УЭ-2	Графическое изображение электрических полей. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса			
УЭ-3	Проводники в электростатическом поле. Электризация через влияние. Расчет полей наведенных зарядов. Электроёмкость. Конденсаторы. Электроёмкость плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов. Соединение конденсаторов			
УЭ-4	Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Теорема Гаусса для поля в диэлектриках. Вектор электрического смещения. Условия на границе двух диэлектриков. Особенности поляризации твердых диэлектриков. Пьезоэлектрики. Пирозэлектрики. Электреты. Сенезоэлектрики			
УЭ-5	Энергия и плотность энергии электрического поля			
КЭ-2	Развернутое тестирование по М-1			

М-2 ПОСТОЯННЫЙ ТОК

№ элемента	Название темы
УЗ-1	Электрический ток. Условия возникновения тока. Сторонние силы. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Правила Кирхгофа
УЗ-2	Электропроводность твердых тел. Классическая теория электропроводности металлов. Объяснение законов Ома, Джоуля-Ленца, Видемана-Франца. Зависимость сопротивления проводников от температуры. Сверхпроводимость. Трудности классической теории. Собственная и примесная проводимость полупроводников
УЗ-3	Контактные явления в металлах и полупроводниках. Законы Вольты. Термоэлектрические явления
УЗ-4	Электропроводность электролитов. Электролитическая диссоциация. Закон Ома для электролитов. Законы электролиза. Использование электролиза в технике. Аккумуляторы. Электрохимические потенциалы. Гальванические элементы
УЗ-5	Электрический ток в газах и в вакууме. Ионизация и рекомбинация ионов. Самостоятельный и несамостоятельный газовый разряды. Вольт-амперная характеристика самостоятельного разряда. Виды самостоятельных газовых разрядов (тлеющий, коронный, искровой, дуговой). Понятие о плазме. Использование газовых разрядов в технике. Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в вакууме. Электронные лампы
КЗ-3	Развернутое тестирование по М-2
КЗ-4	Контрольная работа по разделам «Электростатика» и «Постоянный ток»

М-3 ЭЛЕКТРОМАГНИТИЗМ

№ элемента	Название темы
УЗ-1	Магнитное поле. Характеристики поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока
УЗ-2	Действие магнитного поля на проводник с током и на движущийся заряд. Сила Ампера. Магнитный момент. Сила Лоренца. Эффект Холла
УЗ-3	Электромагнитная индукция. Открытие Фарадея. Правило Ленца. Закон Электромагнитной индукции. Самоиндукция. Взаимная индукция. Индуктивность. Токи Фуко
УЗ-4	Работа силы Ампера. Энергия и плотность энергии магнитного поля
УЗ-5	Магнитные свойства вещества. Связь магнитной индукции и напряженности магнитного поля в магнетиках. Магнитная проницаемость восприимчивость. Объяснение диамагнетизма, парамагнетизма, ферромагнетизма. опыты Столетова. Точка Кюри
УЗ-6	Квазистационарные токи. Получение переменной ЭД. С. Эффективное и среднее значения тока. Метод векторных диаграмм. Закон Ома для цепи переменного тока. Активное сопротивление, емкость и индуктивность в цепях переменного тока. Последовательный и параллельный резонансы
УЗ-7	Работа и мощность постоянного тока. Проблемы передачи электроэнергии. Трансформаторы
КЗ-5	Развернутое тестирование по М-3
КЗ-6	Коллоквиум по теме «Электромагнетизм»

М-4 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

№ элемента	Название темы
УЗ-1	Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Затухающие и незатухающие колебания. Вынужденные колебания в контуре. Резонанс. Электронные автоколебания. Автогенератор
УЗ-2	Электромагнитное поле. Токи смещения. Уравнения Максвелла
УЗ-3	Электромагнитные волны в вакууме. Скорость распространения волн. Излучение электромагнитных волн. Объемная плотность энергии электромагнитного поля. Вектор Умова-Пойнтинга. Принцип радиосвязи. Шкала электромагнитных волн
УЗ-4	Электромагнитные волны в длинных линиях. Понятие о системе канализации электромагнитной энергии. Стоячие волны в отрезках длинных линий
КЗ-7	Развернутое тестирование по М-4
КЗ-8	Итоговая контрольная работа
КЗ-9	Зачет
КЗ-10	Экзамен

Представленная модульная структура раздела «Электричество и магнетизм» отлична от структуры других разделов курса общей физики тем, что помимо учебных элементов модулей, введены контрольные элементы. Следует отметить, что количество контрольных элементов, как и их содержание, определяется имеющимися на сегодняшний день возможностями кафедры и постоянно совершенствуется. Все контрольные элементы объединены в модуль постоянного контроля. На основе материала этого модуля созданы задания для тренинг-контроля студентов, а также контрольные элементы в виде тестов. Тесты многовариантные. Они содержат по десять теоретических вопросов учебного материала модуля и столько же задач. Тестирование проводится во время, выделенное в сетке расписания на управляемую самостоятельную работу студентов.

Технология реализации представленной модульной структуры увязана с традиционным делением дисциплины на виды учебной деятельности.

Лекционная часть курса, целью которой является освоение теоретического материала сопровождается лекционным экспериментом, в том числе и компьютерным. Часть теоретического курса (16 часов) вынесена для самостоятельного изучения. По каждой лекции разработаны задания для УСР с элементами компьютерного тренинга и вариантами контроля. Задание включает в себя содержание изучаемой темы, список основной и дополнительной литературы, контрольные вопросы, набор расчетных и качественных задач по изучаемой теме. Задания в печатном и электронном виде доступны студентам.

Знание законов физики предполагает умение не только формулировать эти законы, но и применять их в конкретных ситуациях при решении задач. Этот вид деятельности вызывает наибольшие затруднения у студентов. Для решения задач, как правило, недостаточно формального знания физических законов. Наиболее сложные и типичные задачи решаются в аудитории. Часть задач дается студентам для самостоятельного решения. Для контроля самостоятельной работы студентов проводятся две контрольные работы и три этапа тестирования. Задачи, аналогичные тем, что решаются в течение семестра на практических занятиях, включены в экзаменационные билеты. Студенты, набравшие не менее 80 % от максимального количества баллов рейтинга, от задачи на экзамене освобождаются.

Проведение лабораторного практикума по курсу «Электричество и магнетизм» является основой экспериментальной подготовки учителя физики, направленной на формирование умений и навыков работы с физическими приборами и установками. Практикум дает возможность овладеть методами физических измерений, обработки их результатов, помогает более глубокому пониманию теоретического материала курса и его усвоению. Предполагается выполнение 15 лабораторных работ. Все работы выполняются фронтально. Перед началом работы проводится допуск в виде теста, который содержит 10 вопросов с ответами выборочного типа. Правильный ответ оценивается в 1 балл рейтинга. Студент, набравший менее 5 баллов, к выполнению работы не допускается. Отчет по выполненной работе представляется в письменном виде. Защита работ проводится индивидуально.

Для положительной аттестации студента его индивидуальный рейтинг по всем учебным занятиям курса на момент получения зачета должен составлять не менее чем 60 % от максимального ИП в группе. Аттестационная ведомость (список группы с суммарным рейтингом каждого студента) размещается в компьютерной сети.

Итоговый контроль успеваемости проводится в виде устного экзамена, который учитывает ИП каждого студента:

- 80 % от максимально возможного – освобождение от задачи и выставление отметки не ниже 6 баллов по результатам собеседования без ответа на билет;
- 100 % – выставление отметки в 9 баллов по результатам собеседования, без решения задачи;

- 100 % – выставление отметки в 10 баллов по результатам собеседования и при условии решения задачи.
За студентом сохраняется право сдачи полного устного экзамена с задачей и возможностью получения той отметки, которую его уровень знаний заслуживает на момент сдачи экзамена.

Литература

1. Методические рекомендации по рациональной организации самостоятельной работы студентов / сост. И. И. Циркун. Мн., 2001.
2. Яввенка У. А., Януць В. I. Аб сістэме самастойнай работы студэнтаў // Состояние, проблемы и перспективы теории и практики обучения математике, физике и информатике: материалы Междунар. научн. конф. Минск, 18–19 декабря 2002 г. Мн., 2002. С. 250–253.
3. Макаров А. В., Трофимова З. П. Модульная организация учебного курса как основа разработки учебно-методического комплекса // Социально-гуманитарные знания. 2000. № 4.

И. М. Елусеева, БГТУ, Минск, Беларусь

Дидактический мониторинг в системе обучения физике

Проблемы, стоящие перед высшей школой, невозможно успешно решать без информации о результативности учебного процесса, эффективности педагогических действий преподавателя, уровне теоретического усвоения знаний, сформированности умений и навыков их применения, а также личностного развития студентов. В то же время преподаватель также должен иметь необходимую информацию о результативности проводимого им учебного процесса в профессиональной подготовке студентов, поскольку любая деятельность не может быть успешной, если систематически не отслеживается процесс ее реализации и неизвестны результаты деятельности. В связи с этим особое значение приобретают вопросы определения параметров оценки деятельности преподавателя, динамики изменений в учебном процессе и личностном росте студентов.

Для сбора необходимой информации о закономерностях педагогической деятельности, ее результативности в формировании личности будущего педагога используется мониторинг. Мониторинг – это отслеживание педагогических фактов, явлений и полученных результатов, установление причинно-следственных связей между ними. В основе его находится длительное наблюдение за состоянием образовательной среды, характером управления учебным процессом и становлением личности студента, его индивидуальности. Таким образом, в ходе мониторинга происходит отслеживание изменений включенных в них показателей.

Целью данной статьи является обоснование возможности использования дидактического мониторинга в практике высшей школы, в частности, в системе обучения будущих педагогов-физиков.

Дидактический мониторинг представляет собой систему деятельности преподавателя по сбору, хранению, систематизации, обобщению и использованию для проектирования, коррекции информации о состоянии и тенденциях учебной работы. Дидактический мониторинг позволяет получать информацию, оказывающую конструктивное влияние на характер и качество образовательного процесса. Он является своеобразным видом самоконтроля для преподавателя, включающим самопроверку, самоанализ и самооценку деятельности по установлению соответствия содержания и качества предоставляемого образования требованиям государственных образовательных стандартов или иных нормативных документов. В то же время дидактический мониторинг представляет своеобразную форму обмена опытом, способствует распространению положительного опыта, выявлению недостатков, внесению корректив в учебные программы, методики и технологии преподавательской деятельности.

Результативность дидактического мониторинга зависит от того, насколько преподаватель владеет методикой его проведения. Для этого ему необходимо акцентировать свое внимание на