

**М
е
т
о
д
о
л
о
г
и
я**

**и технологии
образования
в XXI веке**

МИИТ

2005

МАТЕМАТИКА

ИНФОРМАТИКА

ФИЗИКА

устранить эти пробелы, формирует творческое отношение к предмету и стремление развить свои способности).

В учебно-воспитательном процессе все три функции тесно взаимосвязаны и переплетены, но есть в ряде форм контроля одна, ведущая функция, преобладающая над остальными. Так, на семинаре в основном проявляется обучающая функция: высказываются различные суждения, задаются вопросы, обсуждаются ошибки, но вместе с тем семинар выполняет диагностическую и воспитывающую функции. Зачеты, экзамены, тестирование выполняют преимущественно диагностическую функцию контроля.

В заключение отметим, что на современном этапе все большее значение принимают вопросы внедрения в учебный процесс современных информационных технологий: в условиях общей тенденции сокращения числа учебных часов на первый план выходят проблемы возможности ознакомления будущего учителя с новыми компьютерными технологиями в процессе изучения не только и не столько блока информационных дисциплин, сколько при изучении дисциплин общепрофессиональной и профильной подготовки. Средством решения данной задачи служит внедрение в процесс изучения курса «Математическая физика» вопросов, связанных с демонстрацией возможностей применения различных математических пакетов (Mathematica, Maple, Matlab, Mathcad) в решении различных задач математической физики.

С. А. Василевский, В. Н. Котло, БГТУ, Минск, Беларусь

Управляемая самостоятельная работа студентов по курсу «Молекулярная физика и введение в термодинамику»

Возрастание роли управляемой самостоятельной работы (УСР) студентов в учебном процессе является характерной особенностью реформирования отечественной высшей школы. В этих условиях разработка элементов УСР является актуальной задачей создания новых технологий обучения.

Целью данной работы являлась разработка и использование элементов УСР студентов при изучении курса «Молекулярная физика и введение в термодинамику».

Нами разработан учебно-методический комплекс «Молекулярная физика и введение в термодинамику» по курсу «Общая физика» для специальностей «Физика с дополнительной специальностью математика» и «Физика с дополнительной специальностью информатика», в котором запланировано проведение УСР.

Очевидно, что управляемая самостоятельная работа студентов не будет эффективной без постоянного текущего контроля и самоконтроля, а также итогового контроля полученных студентом знаний. Поэтому концепция мониторинга управляемой самостоятельной работы студентов, реализуемая в данном УМК, базируется на следующих принципах:

1. Все элементы УСР должны быть четко спланированы, последовательность выполнения всех видов работ должна быть доведена до сведения студентов на первых занятиях по курсу.
2. Правила оценивания результатов выполнения всех видов УСР должны быть понятны. Нельзя менять правила в процессе работы. Студент должен иметь возможность самостоятельно контролировать свой уровень освоения материалов и выполнения работ по курсу.

С учетом вышеизложенного предлагается использовать рейтинговую систему как средство оценки результатов УСР и подведения промежуточных итогов контрольной недели.

Курс «Молекулярная физика и введение в термодинамику», согласно учебному плану по специальности, читается на I курсе обучения, в III семестре (18 учебных недель). Курс включает в себя:

- 44 часа лекционных занятий;
- 40 часов практических занятий (практикум по решению задач);

- 46 часов лабораторного практикума (одиннадцать 4-х часовых лабораторных работ);
 - 8 часов зачета по лабораторному практикуму и практикуму по решению задач.
- Итоговой формой контроля знаний по данному курсу является экзамен.

Рейтинговая система контроля успеваемости. Для оценки самостоятельной и аудиторной работы студентов в рамках курса используется рейтинговая система контроля успеваемости. Данная система предполагает суммирование балльных оценок и дополнительных баллов, выставляемых за все виды учебных занятий в течение изучения курса. Итоговая сумма, набранная за время прохождения курса, является индивидуальным рейтингом (ИР) студента. Правила назначения оценок и дополнительных баллов по каждому виду учебной нагрузки (лекции, практические занятия, лабораторный практикум) рассмотрены далее.

Лекционная часть курса. Целью лекционных занятий является освоение теоретического материала по курсу. В процессе изучения курса физики, в том числе и молекулярной физики и введения в термодинамику у студентов формируется представление о физике как науке, основанной на экспериментальной основе, они знакомятся с основными этапами развития важнейших физических теорий и закономерностей. При изучении материала необходимо опираться и постоянно использовать знания, полученные студентами в школе, учитывать те изменения, которые происходят в последние годы в школьном физическом и математическом образовании. Поэтому целесообразно повторение студентами соответствующего раздела школьного курса физики и сдачи его для начисления баллов. Курс общей физики должен быть в основном экспериментальным. В связи с этим чтение курса молекулярной физики и введения в термодинамику необходимо совмещать с лекционным экспериментом, который должен быть для студента примером для проведения аналогичного эксперимента в школе.

Часть теоретического курса (14 часов) предназначена для самостоятельного изучения. Нами разработаны задания по каждой лекции читаемого курса для управляемой самостоятельной работы студентов. Задание включает в себя содержание изучаемой темы, список основной и дополнительной литературы к ней, контрольные вопросы, ряд качественных задач по изучаемой теме. Задания для управляемой самостоятельной работы в печатном варианте находятся в кабинете физики, в электронном виде – на сайте кафедры общей физики. Промежуточный контроль освоения теоретической части курса проводится в виде теста, четыре раза в течение семестра. Тест состоит из 10 вопросов по пройденному материалу с ответами выборочного и расчетного типов. Правильный ответ оценивается в 1 балл рейтинга. Результат тестирования, составляющий более 80 % баллов от максимального результата тестирования в группе, поощряется дополнительно 1 баллом рейтинга. Дата проведения теста объявляется заранее. Планируется разработать подобные тесты по каждой из тем читаемого курса.

В процессе изучения теоретического курса на лекциях могут быть предложены практические, индивидуальные задания, правильное выполнение которых оценивается определенным числом баллов. Оригинальные решения и решения, которые сдаются, досрочно поощряются дополнительными баллами.

Практические занятия. Знание законов физики предполагает умение не только формулировать эти законы, но и применять их в конкретных случаях при решении задач. Однако именно решение задач вызывает наибольшие затруднения у студентов, изучающих физику. Для решения задач оказывается, как правило, недостаточно формального знания физических законов. В некоторых случаях необходимо знание специальных методов, приемов общих для решения определенных групп задач. В других случаях таких методов не существует, тогда главным становится способность аналитического мышления, то есть умение рассуждать. Целью практикума по решению задач по курсу «Молекулярная физика и введение в термодинамику» является освоение методов и алгоритмов на конкретных задачах по использованию уравнения состояния идеального и реального

газов, первого начала термодинамики, изменение внутренней энергии в разных процессах и т. п. Часть задач дается студентам для самостоятельного решения. Для контроля самостоятельной работы студентов периодически проводятся проверочные самостоятельные и две контрольные работы. Максимальная оценка контрольной работы: 10 баллов, минимальная – 4 балла рейтинга. Восемь баллов рейтинга является нижней границей допуска к экзамену. Студенты, набравшие 15–20 баллов рейтинга по контрольным работам, от задачи на экзамене освобождаются. Задачи, аналогичные тем, что решаются в течение семестра на практических занятиях, включены в экзаменационные билеты по курсу.

Лабораторный практикум. Проведение лабораторного практикума по «Молекулярной физике и введению в термодинамику» является основой экспериментальной подготовки учителя физики, направленной на формирование умений и навыков работы с физическими приборами и установками. Цель лабораторного практикума – формирование у студентов образов и представлений, которые соответствуют рассматриваемым физическим закономерностям, понимание сущности используемых методов измерений, умение оценивать достоверность полученных результатов. Этот практикум дает возможность овладеть методами физических измерений, обработки их результатов, помогает более глубокому пониманию теоретического материала курса и его усвоению.

Лабораторный практикум предполагает выполнение одиннадцати лабораторных работ. Перед началом выполнения работы проводится допуск к ее выполнению в виде теста. Он содержит 10 вопросов с ответами выборочного типа. Правильный ответ оценивается в один балл рейтинга. Студент, набравший менее пяти баллов, к выполнению работы не допускается. Отчет по выполненной работе представляется в письменном виде и включает в себя название работы, используемые приборы и оборудование, краткое теоретическое обоснование, схему экспериментальной установки, расчеты, основные и промежуточные результаты, таблицы и графики, выводы. Защита работ проводится индивидуально и оценивается в соответствии со следующими правилами:

- работа, правильно выполненная, аккуратно оформленная, защищенная непосредственно на занятии, отведенном на ее выполнение, оценивается в 12 баллов рейтинга.
- работа, правильно выполненная, аккуратно оформленная, защищенная в срок, то есть на занятии, следующем за занятием, отведенными на выполнение работы, оценивается в 10 баллов рейтинга;
- работа, защищенная не в срок, неаккуратно оформленная, с несущественными ошибками оцениваются в 5 баллов рейтинга.

Суммарный рейтинг по лабораторному практикуму, равный 110 баллам, позволяет претендовать только на экзаменационную оценку «удовлетворительно». Суммарный рейтинг по лабораторному практикуму, равный 100 баллам, является нижней границей допуска к экзамену.

Промежуточный контроль успеваемости. Для положительной аттестации по всем учебным занятиям по читаемому курсу на момент аттестации рейтинг должен составлять не менее, чем 50 % от среднего рейтинга в группе. Аттестационная ведомость (список группы с суммарным рейтингом каждого студента) вывешивается на доске объявлений деканата физического факультета.

Экзамен (итоговый контроль успеваемости). Экзамен проводится по билетам. На подготовку отводится один час. Билет включает в себя два теоретических вопроса, оцениваемых в 4 и 3 балла, и задачу, оцениваемую в 3 балла. Максимально возможная сумма баллов за экзамен составляет 10 баллов.

Студенты, у которых суммарный рейтинг по результатам семестра равен или больше 75 % от максимального в группе, имеют право на дополнительный балл к экзаменационной оценке (за исключением оценки «неудовлетворительно»). Студенты с суммарным рейтингом 85 % или более, чем средний в группе, имеют право на засчитывание отличной экзаменационной оценки автоматически.

Полагаем, что рейтинговая система будет активизировать самостоятельную работу студентов, способствовать более глубокому усвоению изучаемого материала.

Литература

1. Митько К. А. Современный учебно-методический комплекс (УМК): Теория и практика: материалы конгресса конф. «Информационные технологии в образовании». Москва, 2003 г.
2. Шуმიкина Т. А. Учебно-методические комплексы нового поколения «Естествознание»: материалы конгресса конф. «Информационные технологии в образовании». Москва, 2003 г.
3. Муранов А. А. Создание учебных материалов нового поколения в ходе проекта «Информатизация системы образования»: материалы конгресса конф. «Информационные технологии в образовании». Москва, 2003 г.

Л. Л. Великович, ГТТУ, Гомель, Беларусь

Теория решения задач: тезисы и комментарии

Данная теория опирается на ПРИНЦИП ОБЪЕКТИВНОСТИ: процессы поиска решения задач обладают объективными закономерностями (то есть не зависящими от конкретного решателя), а значит, их можно изучать и использовать.

В качестве первичных (неопределяемых) понятий ТРЗ мы принимаем: *объект, субъект, связь, действие* (8).

Ситуацией будем называть любое множество объектов и связей между ними. Минимальная ситуация содержит два объекта и одну связь.

Задача – упорядоченная четверка (Ω, A, B, X) , где Ω – носитель задачи, A – условие (множество посылок), B – заключение (множество следствий), X – решение задачи как процесс. Объединение $\Omega \cup A$, являющееся множеством исходных данных задачи, представляет собой некоторое множество ситуаций.

В дальнейшем речь будет идти о дефлорированных задачах, то есть о задачах, которые уже однажды кем-то были решены. Для таких задач очевидно наличие творца, создавшего задачу, и, значит, они укладываются в следующую схему: *творец* → *задача* → *решатель*. Творец и решатель – субъекты, связь между которыми осуществляется посредством задачи.

Каждая задача формулируется в терминах некоторой теории. Любая теория начинается с языка, на котором описываются ее основные объекты и отношения между ними. Затем идут простейшие (элементарные) правила работы с этими объектами (правила могут быть словесными или в виде формул). Далее – стандартные ситуации, то есть ситуации, разрешаемые в этой теории.

Пример-аналогия. В шахматах имеются: а) язык, на котором записываются партии; б) фигуры; отношения между которыми определяются их положением на доске, а также «весом»; в) правила перемещения (ходы) фигур по доске; г) стандартные позиции и их разрешение – шахматные комбинации.

В процессе поиска решения задачи мы последовательно приходим к тем или иным ситуациям. Приведем их классификацию:

- стандартные;
- сводящиеся к одной стандартной (в частности, предстандартные);
- не сводящиеся к одной стандартной:
 - сводящиеся к цепочке стандартных ситуаций;
 - разрешимые на уровне элементарных правил (операций);
 - комбинированный вариант: а) и б).

Основную схему решения задач (то есть разрешения ситуаций) теперь можно представить так (рис. 1).



Рис. 1