

Министерство образования и науки Российской Федерации
Центр образовательных коммуникаций
и тестирования профессионального образования

В.Ф. Караушев Л.В. Терентьева Т.Н. Тягунова

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАНКА
ПРОГРАММНО-ДИДАКТИЧЕСКИХ
ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ**

**Под редакцией д.т.н., профессора
Васильева В.И.**

Москва
2005

Авторы:

Караушев Вадим Федорович
Терентьева Любовь Вадимовна
Тягунова Татьяна Николаевна

Проектирование банка программно-дидактических тестовых заданий. – М.: Издательство ИКАР, 2005. – 63 с.

Монография представляет собой методическое руководство по созданию банка тестовых заданий, позволяющего формировать тесты различных объемов и назначений. Процесс создания банка представлен как единство двух взаимосвязанных этапов: разработка содержательной структуры банка и проектирование программно-дидактических тестовых заданий. Изложены принципиальные вопросы теории и методики проектирования тестовых заданий четырех стандартных форм. Методологическую основу рассмотренных в руководстве задач образует система понятий, приведенная в первом разделе руководства.

Материалы адресованы преподавателям и сотрудникам вузов, занятым разработкой и применением программно-дидактических тестовых материалов в сфере проверки и оценки результатов образовательного процесса.

ISBN 5-7974-0116-7

© Караушев В.Ф., Терентьева Л.В.,
Тягунова Т.Н., 2005
© ЗАО «Издательство ИКАР», 2005

ВВЕДЕНИЕ

Руководство содержит информацию, которая образует содержательную и методическую основу для разработки и экспертизы заданий, применяемых в компьютерном тестировании.

Компьютерное тестирование в сфере высшего образования - это способ выявления и объективной оценки уровня обученности студентов по тем или иным образовательным программам, исключая непосредственное участие в нем преподавателей. В процессе тестирования студентам предлагается самостоятельно выполнить некоторую систему специфических заданий, называемых тестовыми. По результатам их выполнения судят об уровне (качестве) учебных достижений студентов - каждого в отдельности или их группы. Очевидно, выполнение тестовых заданий представляет собой интеллектуальную деятельность, протекающую в регламентированных и контролируемых условиях.

Технологически процесс тестирования наиболее эффективно реализуется посредством компьютера и компьютерной сети, функционирующих под управлением тестирующей программы. Программа такого рода обеспечивает формирование набора тестовых заданий, устанавливает порядок предъявления и визуализацию заданий студентам на экране монитора, фиксирует, оценивает и классифицирует вводимые решения, выполняет другие операции.

Объективность результатов тестирования зависит как от особенностей тестирующей программы, так и от свойств размещенных в ее базе тестовых заданий. Поэтому при разработке последних необходимо учитывать комплекс методологических требований, диктуемых, с одной стороны, положениями теории и практики компьютерного тестирования, а с другой – особенностями тестирующей программы и применяемых инструментальных средств. Выполнение требований обязывает разработчика тестовых заданий опираться на нормативную систему правил. В разделе 4 концептуальные правила сформулированы в виде, пригодном для разработки тестовых заданий по учебным дисциплинам любого предметного содержания и любой отрасли знаний.

В то же время «Руководство» не содержит указаний, относящихся к особенностям создания базы данных тестирующей программы, к вопросам конструирования пользовательского интерфейса, к другим особенностям технологического порядка.

Своим содержанием настоящее «Руководство» ориентировано, прежде всего, на разработчиков, не являющихся профессионально подготовленными для работы в сфере компьютерного тестирования. Поэтому кроме вопросов, имеющих непосредственное отношение к проектированию тестов и тестовых заданий, в «Руководство» включены разделы, содержащие основные понятия теории и практики тестирования, описание особенностей тестовых заданий и другие сведения. Эти разделы будут полезны и для экспертов, оценивающих качество компьютерных тестов и тестовых заданий.

Сказанное и характеризует содержание настоящего «Руководства», его логическое построение. Объем включенных в него материалов ограничен изложением сведений, минимально необходимых для эффективного использования в практике проектирования тестовых заданий и спецификаций баз этих феноменов тестовой культуры.

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ ТЕСТИРОВАНИЯ

Раздел содержит понятия, составляющие основу языка, на котором излагаются и решаются теоретические и прикладные задачи компьютерного тестирования в сфере высшего профессионального образования.

С целью уточнения значения и смысла понятий, их определения сопровождаются пояснениями и примерами.

Значения слов и словосочетаний, выделенных в определениях курсивом, раскрываются в последующем изложении.

1.1. Общие понятия

В разделе приведены определения важнейших понятий, образующих смысловую базу для уяснения последующих разделов.

ТЕСТИРОВАНИЕ – 1) (в теории) метод выявления и оценки уровня учебных достижений обучающихся, осуществляемый посредством стандартизированных тестовых материалов – *программно-дидактических тестовых заданий, тестов, банков*; 2) (на практике) технологический процесс, реализуемый в форме алгоритмически упорядоченного взаимодействия индивида с системой сертифицированных тестовых заданий и завершающийся оцениваемым результатом.

Стандартизированными (нормированными) называют тестовые материалы, свойства которых соответствуют научно и практически обоснованным образцам или требованиям (нормам). Соответствие показателей тестовых материалов стандартам и/или нормам, действующим в сфере тестирования, устанавливается специальной экспертизой и подтверждается официальным документом – сертификатом соответствия.

Тестирование в сфере образования может выполняться с применением только сертифицированных технологий и их основных средств – тестовых заданий, тестов. Отсюда следует, что конечной целью и завершающим этапом проектирования (разработки) тестовых материалов необходимо полагать их сертификацию. Поэтому, приступая к проектированию названных материалов,

разработчик должен изучить информационную карту (см. Приложение). Карта содержит перечень требуемых сведений об объекте сертификации, является исходным документом для прохождения соответствующих процедур и тем самым служит разработчику определенным ориентиром.

ПРОГРАММНО-ДИДАКТИЧЕСКИЙ ТЕСТ (ПДТ) – 1) (в теории) система *программно-дидактических тестовых заданий*, позволяющая с требуемой верностью и объективностью оценить степень (уровень) фактической обученности субъекта тестирования в данной области знания; 2) (на практике) конечное множество сертифицированных программно-дидактических тестовых заданий, предъявляемых индивиду в течение установленного промежутка времени и в последовательности, определяемой алгоритмом тестирующей программы.

ПДТ характеризуется назначением – ориентацией на проверку тех или иных свойств обучаемого (субъекта тестирования), содержанием – соответствием выбранным разделам учебной дисциплины, объемом – количеством образующих его заданий и структурой – способом их упорядочения. Все программно - дидактические тесты формируются на основе *банка тестовых заданий*.

БАНК ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ (БТЗ) – упорядоченное множество сертифицированных *программно - дидактических тестовых заданий*, позволяющее осуществить адекватную целям изучения учебной дисциплины проверку степени усвоения ее содержания и обеспечивающее возможность формирования программно - дидактических тестов различного объема и назначения.

Отсюда следует, что для создания БТЗ необходимо опираться на содержательную структуру дисциплины, т.е. располагать составом образующих ее частей и связей между ними. В качестве таких частей принимаются *дидактические единицы*.

ДИДАКТИЧЕСКАЯ ЕДИНИЦА – относительно самостоятельная часть системы знаний, образующей содержание учебной дисциплины, выделенная в соответствии с дидактическими принципами изложения и изучения учебного материала.

К дидактическим единицам относятся, например, раздел, подраздел, тема и другие части содержания дисциплины. Дидактические единицы различаются объемом входящих в них знаний, их внутренней организацией, качественной определенностью, формой представления и другими свойствами. При этом, образуя единое целое – учебную дисциплину, они находятся между собой в иерархическом соподчинении. Последнее обстоятельство позволяет выделить среди них элементарные дидактические единицы – единицы первого уровня сложности, из которых состоят единицы более сложные, в частности – темы, разделы. Элементарной дидактической единицей, обеспечивающей возможность преобразовать содержание дисциплины в определенное множество тестовых заданий, целесообразно принять утверждение или, иначе, суждение – повествовательное предложение, имеющее конкретный смысл и значение и характеризующееся истинностью или ложностью. Указанные свойства позволяют рассматривать суждения, с одной стороны, как элементы системы знаний, усвоение которых следует выявить и оценить, а с другой – как содержательную основу заданий, посредством которых осуществляется оценка.

Примеры суждений из разных учебных дисциплин приведены в Таблице 1.1.

Таблица 1.1

1. В.О. Ключевскому принадлежит афоризм: «Историк – наблюдатель, а не следователь».
2. Работа P , совершаемая силой F , действующей на тело под углом α к вектору скорости на участке длиной l , равна $P = F l \cos\alpha$.
3. Корнями системы $\begin{cases} x - 2y + z = 2, \\ 2x + y - z = 1, \\ x + y - 2z = -1, \end{cases}$ является совокупность координат $(1, 0, 1)$.

Преобразование суждений в тестовые задания с формальной точки зрения несложно: так, высказывания таблицы 1.1 могут быть сформулированы в виде

неопределенных суждений - заданий, обращенных к интеллекту тестируемого и требующих от него устранения неопределенностей, т.е. поиска и фиксации верных решений. Очевидно, что это – признаки ситуации, в которой оказывается индивид, решающий учебную задачу. Не вдаваясь в подробности описания ситуаций такого рода, сошлемся на примеры, помещенные в таблице 1.2 и наглядно поясняющие переход от дидактических единиц к тестовым заданиям.

Таблица 1.2

1. В.О. Ключевскому принадлежит афоризм: «Историк – наблюдатель, а не ...».
2. Работа P , совершаемая силой F , действующей на тело под углом α к вектору скорости на участке длиной l , равна $P = \dots$
3. Корнями системы $\begin{cases} x - 2y + z = 2, \\ 2x + y - z = 1, \\ x + y - 2z = -1, \end{cases}$ является совокупность координат...

Анализ примеров в контексте проектирования заданий для компьютерного тестирования позволяет сделать два важных вывода.

Первый относится к формам представления тестовых заданий – их грамматическим и геометрическим показателям, которые объединяются понятием *конструкции* задания. В примерах таблицы 1.2 тестовые задания выражаются и, соответственно, воспринимаются как грамматически незавершенные конструкции: в них отсутствуют части высказываний, подлежащие нахождению и последующей подстановке (фиксации) в предъявленную – заданную грамматическую конструкцию. Отсутствующая в ней часть называется искомым (неизвестным), а предъявляемая часть – условием задания.

Неизвестное и условие являются атрибутивными признаками конструкции любого тестового задания. Однако способы их выражения и предъявления зависят от содержания дидактической единицы, целей и технологии тестирования. Подтверждением служит рис. 1.1, где второе задание из таблицы 1.2 пред-

ставлено иным образом: искомое помещено среди вариантов, каждый из которых выполняет функцию неизвестного. Задание построено с соблюдением правил грамматики, но при этом использованы возможности размещения элементов задания в пространстве:

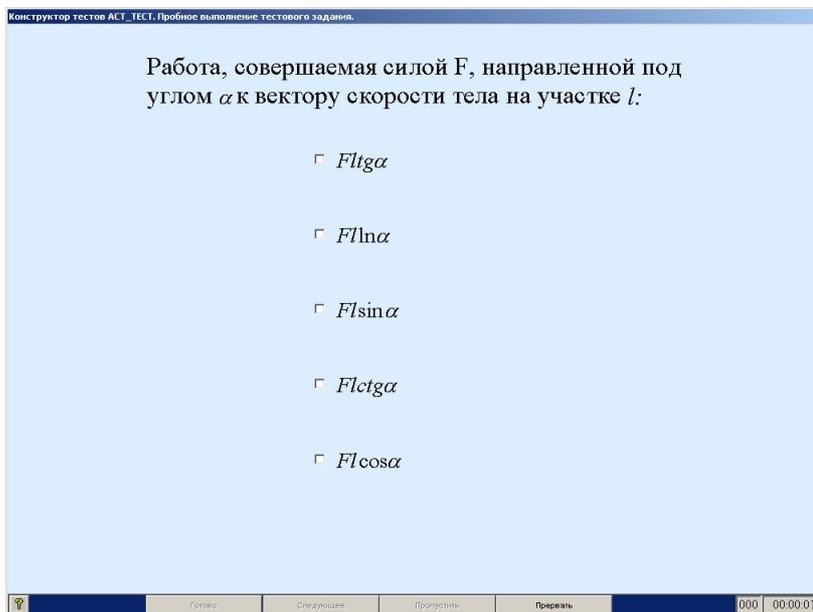


Рис. 1.1. Геометрическая конструкция тестового задания

грамматические составляющие задания располагаются в пространстве (в нашем случае – на поверхности монитора) и характеризуются каждая своими геометрическими координатами – относительным расположением, размерами и др., что позволяет рассматривать их как отдельные части геометрической конструкции задания. Поэтому в дальнейшем, употребляя термин «конструкция», мы будем иметь в виду как грамматические, так и геометрические свойства задания. Различие и взаимосвязь этих двух аспектов конструкции очевидны.

Второй вывод из анализа приведенных примеров относится к средствам выражения и преобразования информации, содержащейся в заданиях. Примеры свидетельствуют, что дидактическая единица и отвечающее ему задание выражаются средствами *языка*, на котором излагается та или иная система знаний, учебная дисциплина. С этой точки зрения тестовое задание необходимо рассматривать как *знаковую систему*, основные признаки которой раскрываются следующими определениями.

ЯЗЫК - *система знаков*, служащая средством человеческого общения и мыслительной деятельности, а также средством хранения и передачи информации.

Язык включает в себя словарь - набор *знаков* и правила употребления и интерпретации знаков - грамматику.

ЗНАК – 1) материальный, чувственно воспринимаемый объект, который служит для обозначения другого объекта, свойства или отношения и для хранения, переработки и передачи информации; 2) элемент знаковой системы.

Примеры знаков: цифра, буква, рисунок; математический, логический или химический символ; элемент технической схемы, плана, карты.

СИСТЕМА ЗНАКОВ (знаковая система) – 1) совокупность знаков и правил их взаимосвязи; 2) конечное множество знаков, образующих единое целое и несущих информацию об объекте, его свойствах и отношениях к адресату – интерпретатору системы.

В зависимости от того, какие знаки и сочетания знаков преобладают в знаковой системе, целесообразно выделить следующие их (систем) виды:

- текстовые (знаковые системы, построенные с использованием алфавита и правил грамматики естественного языка – содержание гуманитарных и социально-экономических дисциплин; системы, построенные с использованием алфавита и правил искусственного языка, например, языка математики – содержание естественнонаучных, технических и других дисциплин общепрофессионального и специального циклов);
- графические (знаковые системы на основе графических средств и способов выражения информации – графики, чертежи, схемы, рисунки и т.п.);
- смешанные (системы, сочетающие признаки текстовых и графических).

С учетом сказанного в дальнейшем изложении тестовое задание мы будем рассматривать как знаковую систему, которая несет информацию и характеризуется, помимо информационных, грамматическими и геометрическими свойствами - конструкцией.

Тестовые задания, применяемые в компьютерных технологиях тестирования, имеют отличительные черты, которые позволяют выделить особый класс – класс *программно-дидактических тестовых заданий*. Отмеченное обстоятельство объясняет употребление словосочетания «программно-дидактический» в названии теста, определение которого приведено в начале данного раздела.

ПРОГРАММНО-ДИДАКТИЧЕСКОЕ ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ (ПДТЗ) – задание, предназначенное для выявления и оценки степени усвоения элементарной дидактической единицы с использованием программных средств и предъявляемое субъекту тестирования в компьютерной *форме*.

ФОРМА ПДТЗ (конструктивная форма ПДТЗ) – стандартный способ представления тестового задания, отображающий признаки и свойства неизвестного, а также состав действий, которые должен выполнить тестируемый, фиксируя свое заключение (вывод) в качестве результата выполнения задания.

В современной теории и практике тестирования выделены и применяются четыре формы тестовых заданий: открытая, закрытая, на соответствие, на установление правильной последовательности. Особенности ПДТЗ названных форм, важные для постановки и решения задач их проектирования, рассмотрены далее; важнейшие черты реализованных компьютерных форм показаны на рис. 1.1-1.5, где задания представлены конструкциями в том виде, в котором они предъявляются индивиду на экране монитора. Отметим, что рис. 1.2 и рис. 1.3 приведены с целью подчеркнуть разницу между проектными (таблица 1.2) и компьютерными формами ПДТЗ.

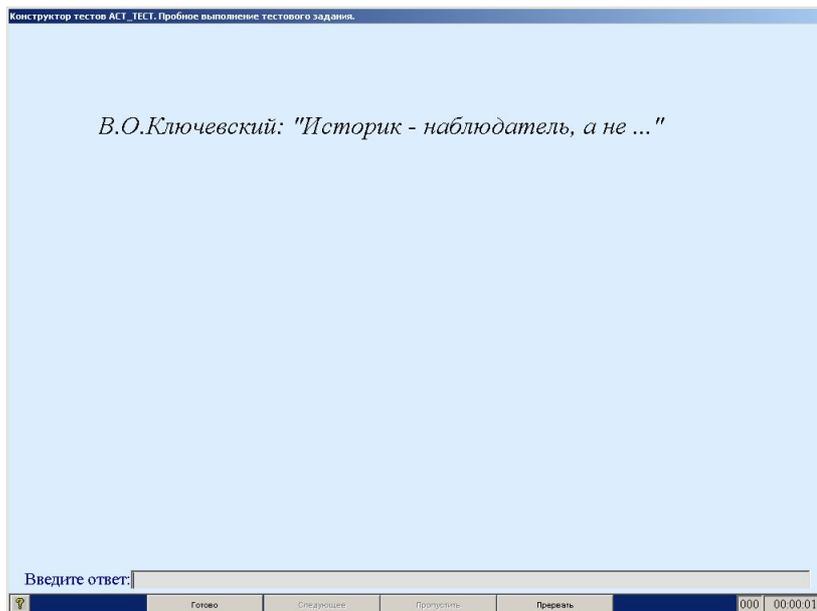


Рис. 1.2. Пример конструкции ПДТЗ открытой формы

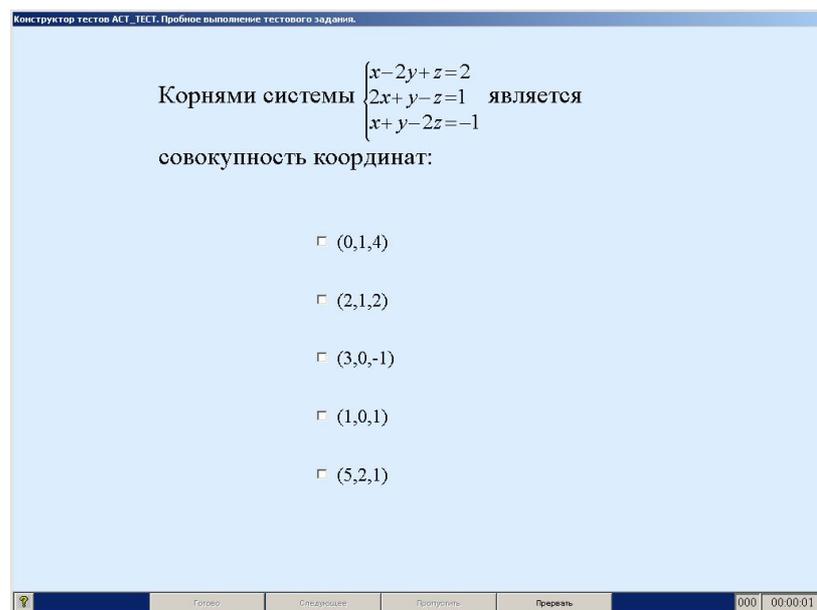


Рис. 1.3. Пример конструкции ПДТЗ закрытой формы

Главными признаками, по которым различаются известные стандартные формы ПДТЗ, являются вид неизвестного и конструктивный способ его выражения, указывающий в тоже время и способ регистрации решения. Для выяснения смысла указанных признаков обратимся снова к заданиям в таблице 1.2 и к примерам конструкций ПДТЗ на рис. 1.1 – 1.5. Из рассмотрения их можно заключить, что при взаимодействии с заданиями тестируемый имеет дело с неизвестными двух видов:

- неизвестное – отсутствующая часть знаковой системы, обозначенная своим положением в заданной структуре системы (см. таблицу 1.2 и рис. 1.1 – 1.3);
- неизвестное – состав и тип связей между заданными частями знаковой системы (см. рис.1.4 и рис.1.5).

Способы представления неизвестного зависят не только от его вида, но и от целого ряда других факторов, которые рассматриваются далее.

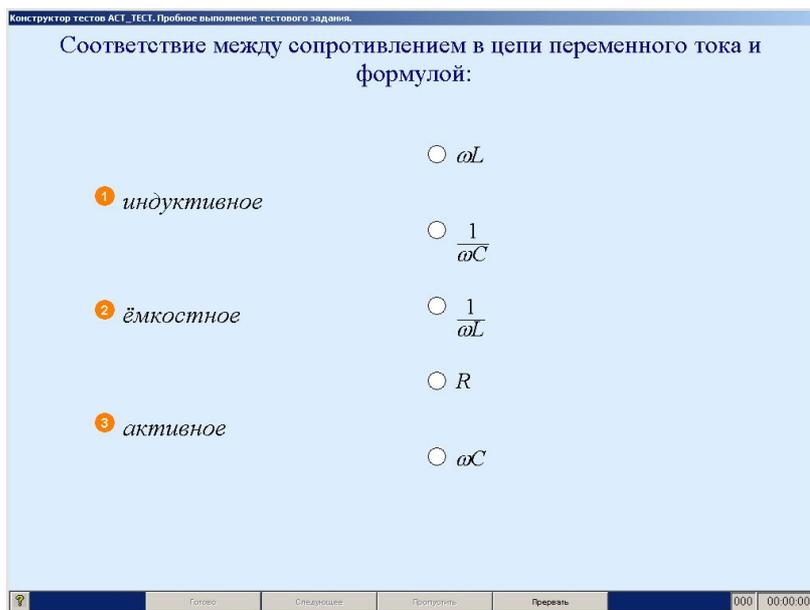


Рис. 1.4. Пример конструкции ПДТЗ на соответствие

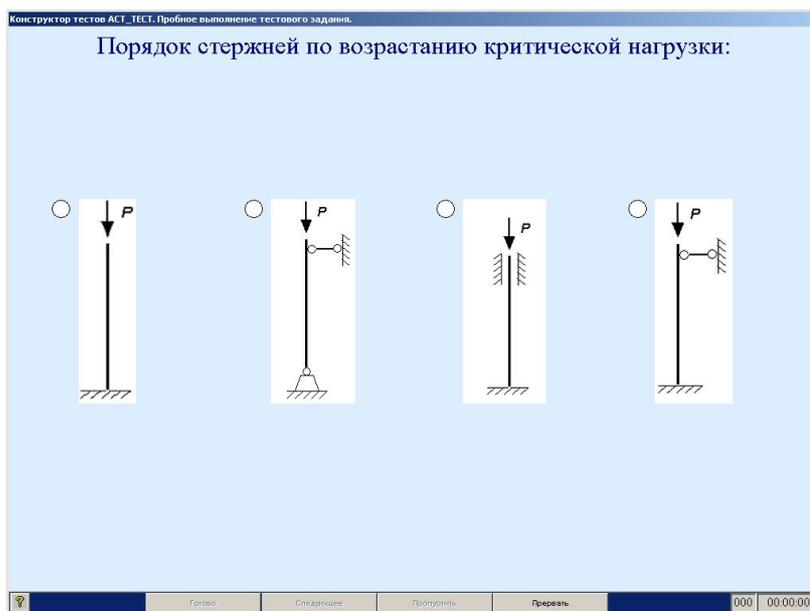


Рис. 1.5. Пример конструкции ПДТЗ на установление правильной последовательности

Теоретические положения, составившие содержание данного раздела, развиваются и дополняются сведениями из области оценивания в тестировании, которые необходимо использовать в процессе проектирования тестовых заданий.

1.2. Оценивание в теории и практике тестирования

Выполнение тестового задания завершается результатом, который нельзя измерить, а потому он подвергается *оцениванию*.

ОЦЕНИВАНИЕ – 1) операция приписывания объекту (тестовому заданию, решению задания) определенного качества (свойства, признака) или количества (числа), выполняемая по установленному, нормированному правилу с использованием оценочной *шкалы* и завершаемая *оценкой*. 2) соотнесение объекта с принятым критерием, образцом или нормой.

В компьютерном тестировании оценивание результата выполнения каждого отдельного ПДТЗ осуществляется тестирующей программой, выполняющей сравнение фактического результата с критерием – образцовым решением. Эта функция делает образцовое решение важным дополнительным объектом разработки тестовых материалов, свойства которого подробнее разбираются в разделе 4.3.

ОЦЕНКА – итог оценивания, выражаемый качественным или количественным суждением о свойствах данного объекта, важных и значимых для оценивающего субъекта в том или ином отношении, т.е. представляющих для него ценность.

При тестировании оцениваются как результат выполнения каждого отдельного ПДТЗ, так и результат выполнения теста в целом. В первом случае оценка имеет альтернативный, дихотомический и исключительно качественный характер (например, «верно» - «неверно», «правильно - неправильно»), а во втором – интегральный и, как правило, количественный, с использованием оценочной шкалы.

Интегральная оценка результатов компьютерного тестирования устанавливается специальной программой на основе дидактически и методологически обоснованной математической модели оценивания; такая оценка может быть соотнесена с традиционной четырехбалльной («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») или иной шкалой (например, 100-балльной, рейтинговой).

ШКАЛА – система действительных чисел, связанных отношением порядка, предназначенная для перевода качественных результатов оценивания в нормированные числовые значения.

Объектами оценки в теории и практике тестирования являются не только заключения субъекта тестирования, но и тестовые задания, базы тестовых заданий, тесты, а также технологии тестирования и их компоненты – программные продукты.

Ценность каждого из названных объектов выражается набором свойств, характеризующих, при определенных оговорках, его качество. В следующем подразделе рассматриваются показатели, характеризующие качество ПДТЗ, ПДТ и БТЗ, объединяемых термином «программно-дидактические тестовые материалы» (ПДТМ).

1.3. Качество БТЗ и ПДТЗ

Качество ПДТМ определяется свойствами его основных составляющих – банка (базы) и тестовых заданий.

КАЧЕСТВО БТЗ (ПДТЗ) – совокупность свойств банка (базы, тестового задания), определяемая его (их) назначением и обеспечивающая получение объективных и достоверных результатов в соответствии с целями тестирования.

В указанной совокупности свойств основная роль на этапе проектирования ПДТМ принадлежит следующим.

СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ ВАЛИДНОСТЬ БТЗ – адекватность (точность и полнота) отображения банком тестовых заданий системы дидактических единиц, образующих содержание данной учебной дисциплины.

Указанное свойство обеспечивается разработкой множества тестовых заданий, позволяющего выявить и оценить степень усвоения определенной системы дидактических единиц, выделенной в содержании учебной дисциплины, исходя из цели или совокупности целей тестирования.

ТРУДНОСТЬ (уровень трудности) ПДТЗ – 1) (в теории) состав мыслительных операций и логических связей между ними, характеризующий продолжительность поиска и нахождения верного (правильного) решения; 2) (на практике) показатель тестового задания, определяемый относительным числом тестируемых, не нашедших верного решения при выполнении задания.

При проектировании тестовых заданий необходимо руководствоваться показателем трудности в первом его значении; с ним соотносятся следующие свойства тестовых заданий, условно распределенных по трем уровням трудности.

Первый уровень трудности (задания легкие) - задания для выявления степени усвоения дидактических единиц, образующих эмпирический и теоретический базис, основу учебной дисциплины. Задания этого уровня позволяют оценить:

- а) знание содержательного ядра дисциплины – основных понятий, утверждений, правил, приемов и операций, связанных с качественным и количественным описанием принципиальных свойств изучаемого в дисциплине предмета;
- б) знание отношений и связей между дидактическими единицами, входящими в базис дисциплины и ее содержательное ядро.

Условием образования названного содержательного ядра может быть принято требование усвоения входящих в него дидактических единиц всеми без исключения студентами данного образовательного направления (данной специальности).

Второй уровень трудности (задания средней трудности) – задания для выявления степени усвоения дидактических единиц - разделов (подразделов, тем), развивающих и дополняющих базис учебной дисциплины и ее содержательное ядро. Задания второго уровня трудности позволяют оценить:

- а) знание и понимание значения, смысла основных теоретических и/или практических положений, образующих главную особенность каждого из таких разделов;
- б) знание и понимание наиболее важных, существенных связей и отношений между базисом дисциплины и данными разделами;
- в) умение решать типовые (стандартные) учебные задачи с использованием знаний, входящих в базис дисциплины и дополняющих его разделов.

Третий уровень трудности (задания трудные) – задания для выявления степени усвоения системы знаний, включающей теоретическую и практическую составляющие учебной дисциплины. Задания этого уровня позволяют оценить:

- а) знание и понимание взаимосвязей между всеми разделами дисциплины;
- б) знание системных свойств изученных объектов и системных способов (методов) их качественного и количественного описания и анализа;
- в) умения применять системные знания в решении прикладных (нестандартных) учебных задач.

Эмпирическим критерием при определении проектного уровня трудности каждого разрабатываемого ПДТЗ целесообразно принять способность успешно выполнить это задание студентами соответствующего уровня подготовки – «твердыми» троечниками, хорошистами, отличниками.

СОДЕРЖАТЕЛЬНОСТЬ ПДТЗ – соответствие уровня трудности тестового задания фактическому уровню (степени) обученности тестируемого.

Несоответствие уровня трудности задания реальному уровню подготовки конкретного индивида характеризует предъявленное последнему задание как бессодержательное. Так, задание, предъявленное индивиду и выполняемое им верно, но без интеллектуального напряжения (без осмысления, анализа, обоснования), т.е. автоматически, является бессодержательным для данного индивида. Точно так же бессодержательно для индивида задание, смысл и содержание которого воспринимается им (индивидом) как недоступное усилиям его интеллекта, а попытки анализа задания не могут завершиться нахождением и

фиксацией верного и обоснованного решения; такое задание тестируемый оценивает и интерпретирует как невыполнимое при имеющемся у него объеме знаний и умений.

ЛОГИЧНОСТЬ ПДТЗ – соответствие знаковой системы ПДТЗ его назначению и методологическим правилам и нормам, которые предъявляются к конструктивным и содержательным свойствам этой системы.

ПРАГМАТИЧЕСКАЯ КОРРЕКТНОСТЬ ПДТЗ – соответствие знаковой системы ПДТЗ как источника информации заданному уровню обученности тестируемых, их установке на адекватное восприятие и интерпретацию условия задания.

Прагматически корректное ПДТЗ – это задание, все конструктивные составляющие которого (отдельные знаки, совокупности знаков) и способ объединения их в знаковую систему (текст, формулы, схемы и т.д.) воспринимаются и интерпретируются (должны восприниматься и интерпретироваться!) адресатом как источник информации того объема, значения и смысла, которые адекватны содержанию данной учебной дисциплины. Адресатом, очевидно, является субъект с потенциально известным уровнем обученности. Вследствие этого прагматическая корректность задания предполагает, что принятый в его конструкции способ выражения информации понятен, содержателен и представляет значимость для данного субъекта тестирования. Задание, неверно интерпретируемое субъектом заданного уровня обученности, рассматривается как прагматически некорректное и его следует отнести к разряду псевдотрудных.

Перечисленные свойства БТЗ и ПДТЗ, взятые в их единстве, образуют общую концептуальную основу для разработки программно – дидактических тестовых материалов (ПДТМ) – тестовых заданий, банков и тестов в той или иной предметной области сферы высшего профессионального образования. Расширением этой основы являются понятия, связанные с проектированием ПДТМ.

1.4. Понятия, связанные с проектированием ПДТМ

В разделе приводятся понятия, отражающие особенности проектирования программно-дидактических тестовых заданий, БТЗ и тестов на их основе.

РАЗРАБОТКА (проектирование) БТЗ – определение качественных и количественных показателей системы ПДТЗ, обеспечивающей возможность тестирования обучающихся в соответствии с целями и содержанием образовательной программы, определяемой действующими нормативными документами – Государственным образовательным стандартом (ГОС), образовательным стандартом вуза или рабочей программой конкретной учебной дисциплины.

Качественно разрабатываемый БТЗ характеризуется наличием в его составе тестовых заданий четырех различных стандартных форм и трех уровней трудности, а количественно – составом заданий, соответствующих выделенному в содержании дисциплины множеству элементарных дидактических единиц.

Системный характер разрабатываемого БТЗ предполагает обязательное упорядочение включаемых в него заданий в соответствии с принятой *структурой*.

СТРУКТУРА БТЗ (содержательная структура БТЗ) – 1) строение банка тестовых заданий, определяющее принадлежность тестовых заданий выделенным дидактическим единицам; 2) текстовый документ, содержащий сведения о качественном и количественном составе ПДТЗ и их принадлежности выделенным дидактическим единицам.

Структура БТЗ представляет собой отдельный предмет деятельности разработчика тестовых материалов. Опуская детали рассмотрения этого вопроса, примем, что она соответствует структуре рабочей программы дисциплины. Примером такого подхода служит фрагмент проектной структуры банка, оформленный и представленный в виде таблицы 3.2 (см. раздел 3).

РАЗРАБОТКА (проектирование) ПДТЗ – выбор формы, *конструкции* и нормы трудности задания в соответствии с его *назначением* и содержанием элементарной дидактической единицы.

НАЗНАЧЕНИЕ ПДТЗ – ориентация задания на выявление и оценку отдельного личностного качества, формируемого образовательным процессом – знания, умения, понимания или иного, которое конкретизируется в контексте содержания соответствующей дидактической единицы.

КОНСТРУКЦИЯ ПДТЗ – знаковая система, грамматическое и геометрическое строение которой соответствует назначению задания, виду неизвестного и способу его регистрации, а также действующим правилам и нормам хранения, передачи и преобразования информации.

Примеры конструкций ПДТЗ каждой из четырех стандартных форм, реализованных в инструментальной среде АСТ – АТЕ, приведены выше в рис.1.1-1.5.

Термин «конструкция» применительно к указанным рисункам характеризует очень важный аспект проектирования тестовых заданий; он относится к восприятию субъектом тестирования задания в целом и отдельных его частей. В этом отношении конструкцию задания целесообразно рассматривать как взаимосвязь компонентов, которые характеризуются функциональной и содержательной (смысловой) самостоятельностью, определенностью, целостностью. Компонентами такого рода являются специфические единицы знаковых систем – *концепты*.

КОНЦЕПТ (знаковый концепт) – относительно самостоятельная часть знаковой системы ПДТЗ (знаковая подсистема), ориентирующая интеллект тестируемого в определенном аспекте восприятия и/или выполнения ПДТЗ.

Из определения следует, что концепт – понятие относительное: в качестве концепта могут рассматриваться условие задания в целом или его отдельная часть, неизвестное или совокупность неизвестных, множество знаков или отдельный знак – в зависимости от того, какая именно знаковая система или ее часть, с какой целью и в каком аспекте рассматривается.

Основные признаки концепта:

- назначение, функция (активизирующее и ориентирующее воздействие на интеллект тестируемого, т.е. выделение и передача ему информации определенного значения, смысла);

- способ выражения (вид, род, тип знаков и символов – математические, химические и т.п.; текстовый, графический);
- конструктивная целостность (грамматическая и геометрическая);
- положение в пространстве – на поверхности носителя тестового задания.

В плане разработки ПДТЗ наибольший интерес представляют два вида концептов - *определяющий* и *определяемый*.

ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ КОНЦЕПТ – знаковая подсистема – часть знаковой системы, содержащая информацию о главных (сущностных) признаках неизвестного (искомого).

Примеры определяющих концептов (см. рис.1.1 – 1.5 последовательно):

- «Работа P , совершаемая силой F ...»; главный признак искомого выражен термином «работа силы F »;
- «Историк – наблюдатель, а не ...»; главный признак искомого – личностное качество, неприемлемое для характеристики историка - профессионала;
- «Корнями системы ... является совокупность координат»; главный признак искомого – «корни системы уравнений и их числовые значения»;
- «Соответствие между сопротивлением ... и формулой»; главный признак искомого – связи типа «соответствие», т.е. взаимозависимость, взаимообусловленность вида сопротивления и его расчетной формулы;
- «Порядок стержней по возрастанию критической нагрузки»; главный признак искомого – связи типа «подчинение», т.е. относительность положения нагруженных стержней от значения показателя их работоспособности - критической нагрузки.

Определяющий концепт выполняет свои активизирующие и ориентирующие функции только во взаимосвязи с *определяемым концептом* или их совокупностью. Образуя единое целое – знаковую систему определенной конструкции и назначения, эти концепты представляют условие задания, которое содержит информацию о признаках искомого и предпосылках его определения и фиксации.

ОПРЕДЕЛЯЕМЫЙ КОНЦЕПТ – знаковая подсистема, которая является грамматическим дополнением определяющего концепта и которая несет информацию о возможной или заданной форме существования неизвестного, а также о способе его регистрации (фиксации).

Состав и свойства определяемых концептов, включаемых в конструкцию задания, зависят, главным образом от вида неизвестного, что подтверждается обращением к тем же рисункам (рис.1.1 – 1.5).

Активизирующие и ориентирующие функции каждого из определяемых концептов обеспечиваются разработкой и реализацией конструктивных мер следующего характера:

- Определяемые концепты отграничиваются от определяемого концепта своим положением в пространстве и выделяются дополнительными стандартными способами – многоточием (рис. 1.2), идентифицирующими знаками, например, символами переключателей с номерами или без них (рис. 1.1 и рис.1.3-1.5) и др.
- В зависимости от вида неизвестного (искомого) определяемые концепты объединяются в соответствующие множества (множество концептов, содержащих в своем составе искомый – рис.1.1 и рис.1.3; два разнородных множества в задании, где искомым является совокупность взаимно однозначных связей соответствия – рис. 1.4; множество концептов в задании, где искомым является совокупность отношений подчиненности - рис. 1.5). Каждое однородное множество упорядочивается и выделяется своим положением в пространстве как отдельное конструктивное целое.
- Способ представления определяемых концептов, образующих данное множество, выбирается одинаковым, единообразным: так, в задании рис. 1.1 все концепты выражены формулами, в задании рис.1.3 – цифрами, в задании рис. 1.5 – схемами.
- Каждый из определяемых концептов занимает строго определенное положение в пространстве, имея ясно различимые геометрические границы, выделяющие его среди других концептов, включая и определяющий.

- Размеры и форма знаков и символов, образующих строение, конструкцию каждого из определяемых концептов, соответствуют действующим или общепринятым нормам изображения и представления знаков, символов.
- В заданиях закрытой формы и на соответствие в состав определяемых концептов обязательно вводятся *дистракторы*.

ДИСТРАКТОР – концепт из состава определяемых, который в единстве с определяющим концептом образует ложное (неверное) высказывание.

В конструкции рис. 1.3 дистракторами являются все концепты из числа определяемых, за исключением концепта (1,0,1); в конструкции рис.1.4 роль дистракторов выполняют концепты «1/ωС» и «ωС».

Дистракторы предназначены для снижения вероятности угадывания верного решения и, тем самым, для повышения интеллектуальной активности тестируемого и объективности оценки уровня его обученности.

Изложенные сведения о конструктивных свойствах концептов позволяют целенаправленно и обоснованно решать задачу *конструирования* ПДТЗ – одну из важнейших в процессе разработки тестовых материалов.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПДТЗ – 1) (в теории) синтез оптимальной знаковой системы, обеспечивающей максимальную ясность и точность передачи информации субъекту тестирования в соответствии с назначением задания; 2) (на практике) выбор геометрических и грамматических свойств определяющего и определяемого концептов в соответствии с назначением ПДТЗ и видом неизвестного.

Очевидно, что ПДТЗ, являясь элементом банка и тестов, обладает в то же время специфическими системными свойствами. Это обстоятельство приводит к тому, что каждое отдельно взятое ПДТЗ представляет собой самостоятельный, сложный и, в конечном счете, основной предмет деятельности разработчика.

В следующем разделе излагаются дополнительные сведения, относящиеся к ПДТЗ стандартных форм.

2. ФОРМЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

В предыдущем разделе выделены и в общих чертах охарактеризованы четыре конструктивные формы ПДТЗ. Ниже особенности каждой из них раскрываются полнее и в той мере, которая, на наш взгляд, необходима разработчику в процессе создания качественных тестовых материалов.

2.1. ПДТЗ открытой формы

ПДТЗ открытой формы – предписание определить и зафиксировать отсутствующий в заданной знаковой системе концепт, который в единстве с определяющим концептом образует высказывание требуемого содержания – значения и смысла.

Назначение заданий открытой формы – определение степени усвоения обучающимся фактологических знаний в данной предметной области. Посредством таких заданий выявляются и оцениваются знание и понимание принципов, правил, конкретных понятий, имен, свойств, признаков, дат, констант и т. п. лексических единиц, а также умения применять элементарные правила, действия и операции, например, подстановки, вычисления, преобразования и проверки.

Типичные особенности ПДТЗ этой формы иллюстрирует рис. 2.1. (см. «Предъявленное ПДТЗ»). Варианты конструкций различаются видами знаковых систем и способом выражения определяющего концепта: в первом варианте концепт представлен знаковой системой в виде неопределенного математического выражения, во втором – знаковой системой смешанного типа. Определяемый концепт в обоих вариантах отсутствует, но его положение в заданных системах указано заменяющим концептом – многоточием.

Как следует из определения и примеров, субъекту тестирования предлагается отыскать неизвестное – в примере это отсутствующая в предъявленной системе часть, хотя в общем случае в системе могут отсутствовать несколько ее частей. При этом конструкция задания однозначно выражает и указывает тестируемому то место или те места, которые предназначены для размещения ис-

комых. Такие места выделяются нормированным способом - многоточием или отрезком прямой линии. Требуемое значение, смысл и форма представления искомого определяются индивидом в зависимости от интерпретации им определяющего концепта.

<i>Предъявленное ПДТЗ</i>	<i>Выполненное ПДТЗ</i>
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{2x} = \dots$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{2x} = 3$

<i>Предъявленное ПДТЗ</i>	<i>Выполненное ПДТЗ</i>
... энергетический уровень электрона определяется набором квантовых чисел $n = 1, l = 0, m_l = 0, m_s = 1/2$	1s энергетический уровень электрона определяется набором квантовых чисел $n = 1, l = 0, m_l = 0$ и $m_s = 1/2$

Рис. 2.1. Варианты ПДТЗ открытой формы

Технологические особенности выполнения ПДТЗ открытой формы состоят в следующем. Во-первых, тестируемый должен определить требуемое смысловое содержание искомого – знаковых элементов и/или компонентов, отсутствующих в заданной знаковой системе; во-вторых, он должен выбрать форму представления искомого (цифровую, буквенную, символьную или др.), адекватную условию задания; в третьих – с помощью клавиатуры ввести в конструкцию ПДТЗ свое заключение: на рис.2.1 это число «3» и концепт «1s» (см. «Выполненное ПДТЗ»).

Выполненное таким образом задание приобретает свойства высказывания, оцениваемого как верное или неверное.

2.2. ПДТЗ закрытой формы

ПДТЗ закрытой формы – предписание выбрать и зафиксировать в заданном множестве определяемых концептов тот или те из них, которые в единстве с определяющим концептом образуют высказывание требуемого смысла.

Назначение заданий закрытой формы практически совпадает с назначением заданий открытой формы, однако при этом используются другие способы представления и поиска неизвестного.

Принципиальные особенности ПДТЗ данной формы показаны на рис. 2.2 в виде проектной конструкции (см. «Предъявленное ПДТЗ»). Здесь определяемый концепт представлен конструкцией «Главный признак научной теории...», а совокупность определяемых концептов - грамматическими дополнениями к нему, обозначенными символами «□».

<i>Предъявленное ПДТЗ</i>	<i>Выполненное ПДТЗ</i>
<p>Главный признак научной теории, отличающий ее от гипотезы, состоит в том, что:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Гипотеза предшествует появлению теории.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Гипотеза – это предположение, а теория – достоверное знание.</p> <p><input type="checkbox"/> Теория - это научно обоснованное и экспериментально доказанное знание.</p>	<p>Главный признак научной теории, отличающий ее от гипотезы, состоит в том, что:</p> <p><input type="checkbox"/> Гипотеза предшествует появлению теории.</p> <p><input type="checkbox"/> Гипотеза – это предположение, а теория – достоверное знание.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Теория - это научно обоснованное и экспериментально доказанное знание.</p>

Примечание: 1) , - идентифицирующие переключатели определяемых концептов (элементы интерфейса ПДТЗ). 2) - знак, выделяющий дистракторы (на экране дисплея не отображается).

Рис. 2.2. ПДТЗ закрытой формы

Первая особенность ПДТЗ этой формы состоит в том, что искомое тестируемый должен отыскать и выделить в некотором множестве определяемых концептов (в примере – среди трех). При этом искомое может быть представлено одним или несколькими определяемыми концептами - соответствующая информация содержится в определяющем концепте: в нашем примере единственность признака теории выражена ясно. Тестируемый должен проанализировать логические и смысловые связи между концептами и установить, какой или какие из определяемых являются искомым, образуя в единстве с определяющим концептом высказывание требуемого смысла.

Вторая особенность ПДТЗ закрытой формы непосредственно следует из первой: в составе определяемых концептов наличествуют дистракторы; в рассматриваемом примере их два (см. примечание к рис.2.2).

Тестируемый выполняет задание путем выбора и фиксации одного или нескольких определяемых концептов из общего их числа, включенного в условие. Фиксация выбранного компонента осуществляется с помощью левой кнопки мыши и переключателей на экране, обеспечивающих идентификацию тех компонентов, которые выбраны тестируемым в качестве решения (см. рис. 2.2, «Выполненное ПДТЗ»). Фиксированное решение подвергается оценке известным образом.

2.3. ПДТЗ на соответствие

ПДТЗ на соответствие – предписание установить степень соответствия двух разнородных множеств, находящихся между собой в отношении, вид которого задан определяющим концептом.

Назначение ПДТЗ данной формы – установление степени усвоения обучающимся связей и отношений вида «взаимозависимость», «взаимообусловленность» и им подобных, которые существуют между различными элементами системы знаний, образующей содержание дисциплины в ее теоретической и практической составляющих. Поскольку состав отношений названного вида весьма многообразен, укажем здесь лишь некоторые из них; это, например, отношения «действие-результат», «часть-целое», «внешнее - внутреннее», «причина-следствие», «предмет-свойство», а также отношения включения, принадлежности и т.п.

Примером ПДТЗ на соответствие является рис. 2.3, где представлена проектная конструкция задания по математике (см. «Предъявленное ПДТЗ»). Здесь определяющий концепт выражен словосочетанием «Соответствие интеграла формуле его вычисления»; определяемые же концепты образованы двумя множествами: элементами первого являются интегралы, элементами второго – формулы для вычисления интегралов.

<i>Предъявленное ПДТЗ</i>		<i>Выполненное ПДТЗ</i>	
Соответствие интеграла формуле его вычисления:		Соответствие интеграла формуле его вычисления:	
① $\int e^x dx$	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> $\ln x + C$	① $\int e^x dx$	<input type="radio"/> $\ln x + C$
② $\int \sin x dx$	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> $\sin x + C$	② $\int \sin x dx$	<input type="radio"/> $\sin x + C$
③ $\int a^x dx$	<input type="radio"/> $a^x / \ln a + C$	③ $\int a^x dx$	② $-\cos x + C$
	<input type="radio"/> $-\cos x + C$		③ $a^x / \ln a + C$
	<input type="radio"/> $e^x + C$		① $e^x + C$

Примечания: 1) ①, ②, ③ - идентифицирующие переключатели задающего множества и множества выбора («Предъявленное ПДТЗ»); 2) \otimes - знак, обозначающий дистракторы.

Рис.2.3. ПДТЗ на соответствие

Установить соответствие между двумя множествами – значит установить однозначность их зависимости друг от друга; установить степень соответствия – значит выявить эту зависимость во всей ее полноте, т.е. между всеми элементами обоих множеств, связанных отношением данного вида.

К сказанному приведем дополнительные пояснения, важные как для разработки заданий рассматриваемого вида, так и для уяснения технологических особенностей их выполнения.

Множества, указанные в определении, являются главной отличительной чертой ПДТЗ данной формы. Каждое из множеств образовано некоторым набором элементов. Основное условие образования множества - однородность всех его элементов, т.е. наличие общего для них свойства, признака. Отсюда и следует смысл термина «разнородные множества», употребленный в определении задания рассматриваемого вида.

Для того чтобы установить степень соответствия между заданными множествами, следует сопоставить каждый элемент первого множества (назовем его задающим) с элементами второго множества – множества выбора. Сопоставляя элемент задающего множества с элементами множества выбора, тестируемый

решает, какие из них взаимозависимы – соответствуют друг другу, а какие – нет. При этом он должен руководствоваться тем типом отношения, который указан определяющим концептом и, следовательно, служит ориентиром при определении соответствующих друг другу элементов.

Условие ПДТЗ на соответствие предъявляется субъекту тестирования в стандартизированной форме. Основной признак стандартизации состоит в том, что элементы каждого из множеств образуют геометрически обособленную конструкцию; в примере – это два столбца, различающиеся также и своими идентификаторами. Элементы задающего множества имеют цифровые идентификаторы, а элементы множества выбора – идентификаторы для выбора и регистрации тех из них, которые образуют с элементами первого множества взаимозависимые пары (см. «Предъявленное ПДТЗ»). Другим признаком стандартизации является размещение дистракторов среди элементов множества выбора.

Соответствие друг другу элементов двух множеств тестируемый осуществляет с помощью курсора, левой клавиши мыши и окон переключателей (см. «Выполненное задание»). Полное (неполное) соответствие между заданными множествами оценивается как верный (неверный) результат выполнения ПДТЗ.

2.4. ПДТЗ на установление правильной последовательности

ПДТЗ на установление правильной последовательности – предписание упорядочить элементы заданного множества в соответствии с законом или правилом изменения общего признака элементов множества, указанным в определяющем концепте.

Назначение тестовых заданий этой формы – оценка степени усвоения отношений и связей типа подчиненности, следования, включенности и т.п. из числа существующих между различными составляющими данной системы знаний.

Принципиальные конструктивные особенности формы показаны на рис. 2.4 (см. «Предъявленное ПДТЗ»). Здесь определяемый концепт выражен конст-

рукцией «Порядок расположения оксидов...», а совокупность определяемых представлена химическими формулами, которые дополнены знаками «○», имитирующими идентификаторы упорядочиваемых элементов заданного множества. Определяемые концепты образуют множество, которое характеризуется геометрическими свойствами: во-первых, положением множества относительно определяющего концепта (в примере – горизонтальное), во-вторых – геометрической обособленностью каждого определяемого концепта.

<i>Предъявленное ПДТЗ</i>	<i>Выполненное ПДТЗ</i>
Порядок расположения оксидов по нарастанию их кислотных свойств: ○ SO_2 ○ SO_3 ○ Al_2O_3 ○ Cl_2O_7	Порядок расположения оксидов по нарастанию их кислотных свойств: ② SO_2 ③ SO_3 ① Al_2O_3 ④ Cl_2O_7

Рис. 2.4. ПДТЗ на установление правильной последовательности.

ПДТЗ этой формы выполняются одним из способов, предусмотренных функциональными возможностями тестирующей программы: присвоением объектам порядковых номеров, размещением объектов в требуемой последовательности посредством соединительных линий или стрелок, перемещением (перетаскиванием) объектов на экране дисплея с использованием технологии «drag and drop» («подхватил и тащи») и т.п. В примере рис.2.4 отображено использование технологии «идентификатор – курсор – мышь»: цифры в идентификаторах фиксируют последовательность расположения оксидов, принятую тестируемым (см. «Выполненное задание»). Найденная и зафиксированная последовательность элементов оценивается известным способом - как верное (неверное) решение.

Сведения, изложенные в разделах 1-2, образуют общую концептуальную основу для разработки программно-дидактических тестовых материалов.

3. РАЗРАБОТКА БАНКА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Раздел содержит положения, которыми следует руководствоваться при разработке программно-дидактических тестовых материалов – тестовых зада-

ний и формируемых из них банков и тестов, предназначенных для компьютерного тестирования. Названные объекты разработки находятся между собой в отношении как функциональной, так и содержательной взаимосвязи, взаимобусловленности.

Основу для формирования тестов образует банк и входящие в него задания. Поэтому в разделе рассматриваются правила, которые определяют действия разработчика БТЗ и ПДТЗ как основных объектов проектной деятельности.

Принятая здесь последовательность изложения соответствует логике постановки и решения общей задачи проектирования – созданию банка тестовых заданий, позволяющего решать разнообразные задачи тестирования. Такая установка связана, прежде всего, с определением состава показателей банка и требований к ним.

3.1. Требования к БТЗ

Банк тестовых заданий – специфический объект разработки; его специфичность определяется рядом свойств.

По определению БТЗ является источником диагностических средств - тестовых заданий, из которых формируются тесты, предназначенные для решения разнообразных задач тестирования в различных условиях. Поэтому к основным свойствам БТЗ должны быть отнесены:

- предметная направленность банка (соответствие предмету изучения конкретной учебной дисциплины);
- содержание (состав и взаимосвязь дидактических единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих учебной дисциплины);
- объем (количественный состав ПДТЗ различных форм, входящих в БТЗ);
- структура (способ упорядочения тестовых заданий);
- качество ПДТЗ и БТЗ в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении тестирования с различными целями;
- количество содержащейся в БТЗ информации (объем требуемой памяти для размещения банка на физическом носителе - КБ, МБ).

Перечисленные свойства приобретают свою качественную и количественную определенность в результате целенаправленной деятельности разработчика. Такую направленность ей придает ориентация как на свойства БТЗ, так и на условия применения его содержимого – тестовых заданий, тестов.

Основными факторами, которые относятся к условиям применения и которые следует учитывать при разработке БТЗ, являются:

- задачи, решаемые с помощью БТЗ: рубежный, итоговый и отсроченный контроль (оценка остаточных знаний);
- состав, содержание и структура формируемых тестов, применяемых для контроля степени усвоения отдельного раздела учебной дисциплины, избранной совокупности разделов или дисциплины в целом;
- состав выявляемых и оцениваемых свойств субъекта тестирования: конкретные знания и умения, определяемые целями изучения дисциплины;
- качественный состав тестируемых: студенты «...» курса (курсов) «...» направления (специальности) и образовательной ступени (бакалавр, магистр, дипломированный специалист);
- продолжительность тестирования: нормативно ограниченная – например, аттестационное тестирование; нормативно неограниченная – например, учебно-тренировочное тестирование.

Отсюда следует, что БТЗ должен быть сформирован так, чтобы обеспечить:

1. Выявление состава знаний и умений, формируемых данной учебной дисциплиной в соответствии с квалификационными требованиями ГОС и/или целями ее изучения, указанными в рабочей программе.

2. Отображение составом ПДТЗ, включенных в банк, теоретической и практической составляющих системы знаний, охватываемых учебной дисциплиной.

3. Возможность формирования ПДТ различного назначения, а именно – для:

- промежуточной или итоговой аттестации;

- государственной аттестации;
- определения уровня остаточных знаний;
- выявления и отсева слабо подготовленных индивидов;
- отбора наиболее способных и подготовленных индивидов.

4. Возможность формирования требуемого количества ПДТ заданного назначения и нормированного количественного состава: от нескольких десятков тестов (20-25 тестов - для тестирования студентов одной учебной группы) до сотен (тестирование специальности, курса).

5. Возможность формирования ПДТ, имеющих иерархическую структуру и состоящих из ПДТЗ трех уровней трудности:

- первый уровень (задания легкие);
- второй уровень (задания средней трудности);
- третий уровень (задания трудные).

6. Эффективное применение тестовых заданий различных форм – открытой, закрытой, на соответствие и на установление правильной последовательности.

Перечисленные сведения об особенностях БТЗ и требованиях к нему являются общими исходными предпосылками для разработки его элементов – программно-дидактических тестовых заданий различного назначения, различных конструктивных форм и уровней трудности. Но первым и определяющим этапом в этом процессе является разработка содержательной структуры банка.

3.2. Методика разработки содержательной структуры БТЗ

Содержательная структура, как это следует из ее определения (см. раздел 1.4), должна наглядно отображать связь содержания дисциплины с составом разрабатываемых тестовых заданий и их основными показателями – назначением, конструктивными формами, уровнем трудности и др.

Поэтому способом объединения и представления всех перечисленных аспектов создаваемого банка принят табличный способ. В целях конкретики выбрана одна из важнейших дисциплин общепрофессионального цикла техниче-

ских специальностей вузов – «Теоретическая механика». Формирование содержательной структуры банка, создаваемого для этой дисциплины, осуществляется выполнением перечисленных ниже действий в следующей последовательности.

1. Анализ нормативных документов, которые содержат квалификационные требования к обучающимся по образовательной программе данного направления (специальности):

- Определение состава знаний, умений и навыков, которыми должен владеть выпускник, завершивший изучение дисциплин данного цикла (раздел «Квалификационные требования к уровню подготовки выпускника» Государственного образовательного стандарта - ГОСа);

- Определение состава знаний, умений и навыков, которыми должен владеть студент, завершивший изучение данной учебной дисциплины (раздел «Цели и задачи изучения дисциплины» из соответствующей рабочей программы).

Перечисленный состав показателей качества подготовки обучающихся следует рассматривать и использовать в качестве общих исходных показателей назначения тестовых заданий: каждое тестовое задание должно быть функционально определенным и ориентированным на выявление либо знаний, либо умений, либо навыков.

2. Выделение объема теоретических и практических знаний, составляющих содержание данной учебной дисциплины и подлежащих усвоению обучающимися в установленные сроки с требуемым результатом. Указанный объем знаний устанавливается путем обращения к ГОСу, когда последний содержит названную дисциплину и регламентирует минимум ее содержания или, в случае отсутствия такой информации в ГОСе, - обращением к рабочей программе дисциплины.

Фрагмент ГОСа, регламентирующего минимум содержания дисциплины «Теоретическая механика», представлен в Таблице 3.1. Этот фрагмент – исходная предпосылка для разрабатываемой структуры БТЗ и потому должен рас-

считаться как обязательная составная часть проектного документа с условным наименованием «Содержательная структура БТЗ».

Поскольку состав дидактических единиц, образующих названный минимум, может варьироваться в ГОСах разных образовательных направлений, постольку разработчик обязан учесть вариации такого рода, т.к. они связаны с применением будущего БТЗ в разных сферах профессиональной подготовки. В силу этого каждое из направлений должно быть представлено составом информационных единиц – например, разделов, - взятых из минимума содержания данной дисциплины различных ГОСов.

Содержание дисциплины, определяемое одним из стандартов, принимается разработчиком в качестве базового и его разделы нумеруются в любой удобной системе, к примеру, так, как это показано в таблице 3.1. Отклонения в содержании, определяемые другими ГОСами, устанавливаются фактом наличия – отсутствия номера (имени) той или иной дидактической единицы в информационном блоке соответствующего направления (см. второй раздел указанной таблицы).

3. Определение (при необходимости) соответствия рабочей программы учебной дисциплины минимуму содержания, установленному ГОСом для данной дисциплины в качестве федерального компонента: требования ГОСа в этой части должны быть удовлетворены полностью без каких-либо исключений. При обнаружении отклонений в рабочую программу вносятся необходимые коррективы.

4. Построение логической структуры БТЗ, отражающей состав и последовательность изложения разделов и тем учебной дисциплины. При этом следует руководствоваться либо структурой рабочей программы, либо структурой учебника (учебного пособия), утвержденного в качестве основного Учебно-методическим объединением, в ведении которого находятся вопросы преподавания в вузах данной дисциплины или цикла, включающего ее.

Пример логической структуры БТЗ для дисциплины «Теоретическая механика» с учетом ее соответствия минимуму содержания приведен в первом и втором слева столбцах таблицы 3.2.

5. Анализ содержания каждой темы, входящей в раздел, и выделение в ней компонентов знаний, наиболее значимых для выявления и оценки в процессе тестирования. В упомянутой таблице 3.2. такие компоненты составляют содержание разделов и тем, помещенных во втором слева столбце.

При решении вопроса о значимости того или иного компонента знаний можно руководствоваться, в частности, степенью его необходимости (важности) для:

- изучения и усвоения данной дисциплины;
- изучения и усвоения последующих дисциплин;
- формирования личностных (например, профессионально необходимых) качеств обучающегося.

6. Ориентировочная классификация и распределение компонентов знаний, выделенных в п.5, по уровням трудности (см. раздел 1.3):

- первый уровень – компоненты, составляющие базис данной учебной дисциплины (в третьем столбце таблицы 3.2 эти компоненты именуется как «Базовый уровень»);
- второй уровень – компоненты, развивающие и дополняющие базис учебной дисциплины (именуются как «Средний уровень»);
- третий уровень – компоненты системного уровня (обозначены как «Системный уровень»).

7. Выделение в каждом из компонентов, указанных в п.5, конечного множества элементарных дидактических единиц – утверждений, высказываний или положений, знание и понимание которых или умение применять требуется выявить и оценить в компьютерном тестировании.

Количество выделенных элементарных единиц определяет, по сути дела, количество тестовых заданий, подлежащих разработке, если полагать, что каждой элементарной дидактической единице должно соответствовать одно тестовое задание.

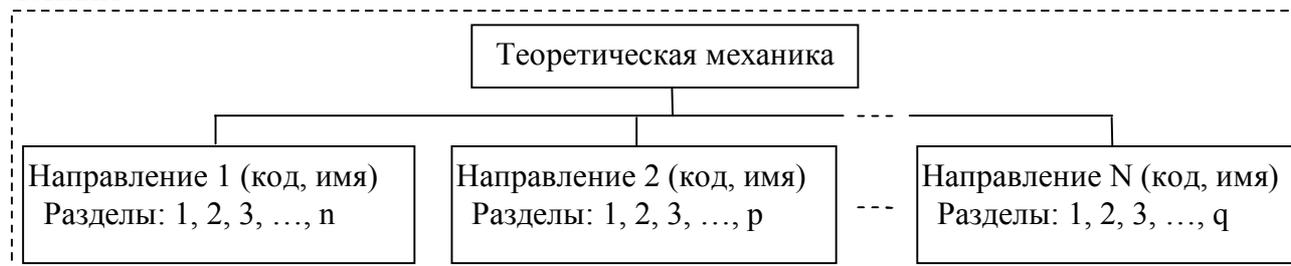
1. Общие сведения:

Всего ПДТЗ в банке _____ шт., в том числе: а) откр. ____ шт.; б) закр. ____ шт.; в) на соотв. ____ шт.; г) на устан. правильной последовательности ____ шт.

Автор (авторы): фамилия, и.о.

Начало разработки банка: 01.07.200_г.

2. Сведения о содержании дисциплины в различных образовательных направлениях:



3. Минимум содержания дисциплины по ГОС базового направления:

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление – 150400 (551800) «Технологические машины и оборудование».

Степень (квалификация) выпускника – *бакалавр* техники и технологии.

Утвержден 5 апреля 2000г. Номер гос. регистрации: 325 тех/бак.

Обязательный минимум содержания дисциплины

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные дидактические единицы *)	Всего часов
ОПД.Ф.02.01	<p align="center">Теоретическая механика</p> <p>Кинематика. Предмет кинематики. Векторный способ задания движения точки. Естественный способ задания движения точки. Понятие об абсолютно твердом теле. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки или сферическое движение. Общий случай движения свободного твердого тела. Абсолютное и относительное движение точки. Сложное движение твердого тела. Динамика и элементы статики. Предмет динамики и статики. Законы механики Галилея-Ньютона. Задачи динамики. Свободные прямолинейные колебания материальной точки. Относительное движение материальной точки. Механическая система. Масса системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Количество движения материальной точки и механической системы. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Понятие о силовом поле. Система сил. Аналитические условия равновесия произвольной системы сил. Центр тяжести твердого тела и его координаты.</p> <p align="center">...</p> <p>Явление удара. Теорема об изменении кинетического момента механической системы при ударе.</p>	204

*) Дидактические единицы представлены в документе разделами, темами, понятиями, с помощью которых определяется основное содержание дисциплины.

**Содержательная структура учебной дисциплины «Теоретическая механика»
(ГОС ВПО направления 150400 (551800) «Технологические машины и оборудование».
Утвержден 05.04.2000г. Номер гос. регистрации: 325 тех/бак)**

Код, наименование дисциплины и ее основных дидактических единиц (разделов, тем) по ГОС ВПО	Наименование дисциплины и ее разделов, тем и подтем по рабочей программе	Классификационный уровень знаний	Цель(требуемый результат) изучения раздела (темы)	Минимальное требуемое количество тестовых заданий (ТЗ)	Проектируемый уровень трудности тестовых заданий
ОПД.Ф.02.01 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА (ТМ)		Завершив изучение раздела (темы), обучаемый должен:	Разрабатываемые формы ТЗ, их количество (шт.)	Коэффициент трудности (КТ)
	В. ВВЕДЕНИЕ • Предмет теоретической механики. • Место ТМ среди других естественных и технических наук. Структура ТМ как учебной дисциплины • Основные этапы развития механики.	Базовый уровень	Знать основные положения и факты, понимать их значение и смысл.	ТЗ _ открытые: 3 ТЗ _ закрытые: 3 ТЗ _ соответствие: 1 ТЗ _ устан. последов.: 1 Идентификационные номера ТЗ: В.01 – В.08	КТ-1 (ТЗ легкие)
1. КИНЕМАТИКА	1. КИНЕМАТИКА				КТ.1-КТ.3
1.1. Предмет кинематики.	1.1. Предмет кинематики: • Точка и кинематика точки. • Задачи кинематики. • Пространство и время в классической механике • Относительность механического движения • Система отсчета.	Базовый уровень	Знать определения понятий и понимать их смысл.	ТЗ _ открытые: 4 ТЗ _ закрытые: 7 ТЗ _ соответствие: 2 ТЗ _ устан. последов: 2 Идентификационные номера ТЗ: 1.1.01–1.1.15	КТ-1 (ТЗ легкие)
1.2. Векторный способ задания движения точки.	1.2. Векторный способ задания движения точки: • Траектория точки • Вектор скорости точки • Вектор ускорения точки • Координатный способ задания движения точки. • Определение траектории. • Скорость точки. • Ускорение точки.	Базовый уровень	Знать определения понятий и понимать их смысл. Знать и понимать математические способы описания и выражения. Уметь применять понятия и способы описания при решении стандартных учебных задач	ТЗ _ открытые: 5 ТЗ _ закрытые: 7 ТЗ _ соответствие: 3 ТЗ _ устан. последов: 4 Идентификационные номера ТЗ:1.2.01–1.2.19	КТ-1 (ТЗ легкие)
1.3. Естественный способ задания движения точки.	1.3. Естественный способ задания движения точки: • Естественные оси. • Алгебраическая величина скорости • Касательное ускорение. • Нормальное ускорение. • Полное ускорение. • Кинематика твердого тела.	Базовый уровень	Знать определения понятий и понимать их смысл. Знать и понимать математические способы описания движения точки. Уметь применять понятия и способы описания при решении стандартных учебных задач	ТЗ _ открытые: 6 ТЗ _ закрытые: 8 ТЗ _ соответствие: 4 ТЗ _ устан. последов.: 2 Идентификационные номера ТЗ: 1.3.01–1.3.20	КТ-1 (ТЗ легкие)

1.4. Понятие об абсолютно твердом теле.	1.4. Абсолютно твердое тело (АТТ): <ul style="list-style-type: none"> • Определение, свойства. • Поступательное движение АТТ. • Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек АТТ при поступательном движении. 	Базовый уровень	Знать определения понятий и понимать их смысл. Уметь применять понятия и теорему при анализе поступательного движения АТТ	ТЗ открытой формы: 4 ТЗ закрытой формы: 5 ТЗ _ соответствие: 1 ТЗ _ устан. последов.: 2 Идентификационные номера ТЗ: 1.4.01–1.4.12	КТ-1 (ТЗ легкие)
1.5. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси	1.5. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси: Определение вращательного движения. <ul style="list-style-type: none"> • Уравнение вращательного движения. • Угловая скорость. • Угловое ускорение. • Скорости точек вращающегося тела. • Ускорения точек вращающегося тела. • Вектор угловой скорости. • Вектор углового ускорения. • Скорость точки как векторное произведение. 	Базовый уровень	Знать определения понятий и понимать их смысл. Знать и понимать математические способы описания и выражения. Уметь применять понятия, формулы, уравнения при решении стандартных учебных задач	ТЗ открытой формы: 9 ТЗ закрытой формы: 9 ТЗ _ соответствие: 4 ТЗ _ устан. последов.: 3 Идентификационные номера ТЗ: 1.5.01–1.5.25	КТ.1 (ТЗ легкие)
1.6. Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости.	1.6. Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости: <ul style="list-style-type: none"> • Определение плоского движения. • Уравнения движения плоской фигуры. • Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. • Независимость угловой скорости и углового ускорения фигуры от выбора полюса. • Определение скорости любой точки плоской фигуры как геометрической суммы скорости полюса и скорости этой точки при вращении фигуры вокруг полюса. • Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры (тела). • Мгновенный центр скоростей. • Способы отыскания мгновенного центра скоростей. • Определение скоростей точек плоской фигуры и т.д. 	<u>Часть 1:</u> <u>Базовый уровень.</u> <u>Часть 2:</u> <u>Средний уровень</u> <u>Часть 3:</u> <u>Системный уровень</u>	Знать определения понятий и понимать их смысл. Знать и понимать математические способы описания и выражения. Уметь применять понятия, правила, уравнения для численного анализа плоского движения твердого тела и плоской фигуры в ее плоскости при заданных ограничениях. Уметь обосновать положения раздела 1.6 посредством знаний, усвоенных в разделах 1.1. – 1.5. Уметь применять знания разделов 1.1.– 1.6. при решении нестандартных учебных задач.	ТЗ открытой формы: 15 ТЗ закрытой формы: 15 ТЗ _ соответствие: 5 ТЗ _ устан. последов.: 7 Идентификационные номера ТЗ: 1.6.01–1.6.42	<u>КТ.1</u> <u>(ТЗ легкие):</u> <u>25 шт.</u> <u>КТ.2.</u> <u>(ТЗ средн.</u> <u>трудности):</u> <u>9шт.</u> <u>КТ.3.</u> <u>(ТЗ трудные):</u> <u>8шт.</u>
...

8. Определение количественного состава тестовых заданий, подлежащих разработке в каждом из выделенных разделов и входящих в него тем. Проектируемый количественный состав заданий устанавливается с учетом следующих соображений:

- Отдельно взятое теоретическое утверждение (высказывание, положение) как «элементарная дидактическая единица» преобразуется в тестовое задание открытой или закрытой формы;
- Высказывание, устанавливающее между элементами знаний отношения подчиненности, включенности, следования и т.п., преобразуется в тестовое задание «на установление правильной последовательности»;
- Высказывание, характеризующее отношения взаимозависимости (взаимобусловленности) между элементами знаний, образующих два разнородных множества, преобразуется в тестовое задание «на соответствие».

Действия, выполненные в соответствии с п.п. 7 и 8, позволяют установить ориентировочное число тестовых заданий, подлежащих разработке в пределах каждой из выделенных тем, что иллюстрируют сведения в пятом столбце таблицы 3.2. Понятно, что указанное в нем количество носит характер примера.

9. Присвоение каждому из возможных тестовых заданий уникального (идентификационного) номера – авторского имени, которое указывает порядковый номер задания и его принадлежность теме и разделу (см. пятый столбец таблицы 3.2).

Наряду с идентификационным номером следует указать ориентировочный (проектируемый) уровень трудности задания, который для удобства выражается коэффициентом трудности (КТ): КТ.1 – первый уровень трудности (задания легкие); КТ.2 – средний уровень трудности (задания средней трудности); КТ.3 – третий уровень трудности (задания трудные). Проектируемый уровень трудности заданий вносится в содержательную структуру дисциплины (см. шестой столбец Таблицы 3.2).

Перечисленные действия разработчика завершаются оформлением проектного документа, объединяющего таблицы 3.1 и 3.2. Подчеркнем, что от качест-

ва разработанной структуры БТЗ зависит качество (полнота, достоверность и др.) сведений, вносимых в информационную карту (см. Приложение) при официальном обращении разработчика в полномочный орган сертификации тестовых материалов.

Необходимо также иметь в виду, что разработанная содержательная структура дисциплины является основой для создания и размещения базы тестовых заданий в составе тестирующей программы, в нашем случае – в составе программы АСТ.

Сформированная база имеет структуру, совпадающую с разработанной по изложенной методике, и позволяет решать различные задачи компьютерного тестирования, перечисленные ранее в разделе «Требования к БТЗ». Пояснением сказанному служит рис. 3.1, на котором показаны структура базы и распределение в ней тестовых заданий по дисциплине «Физика»; база названа здесь накопителем.

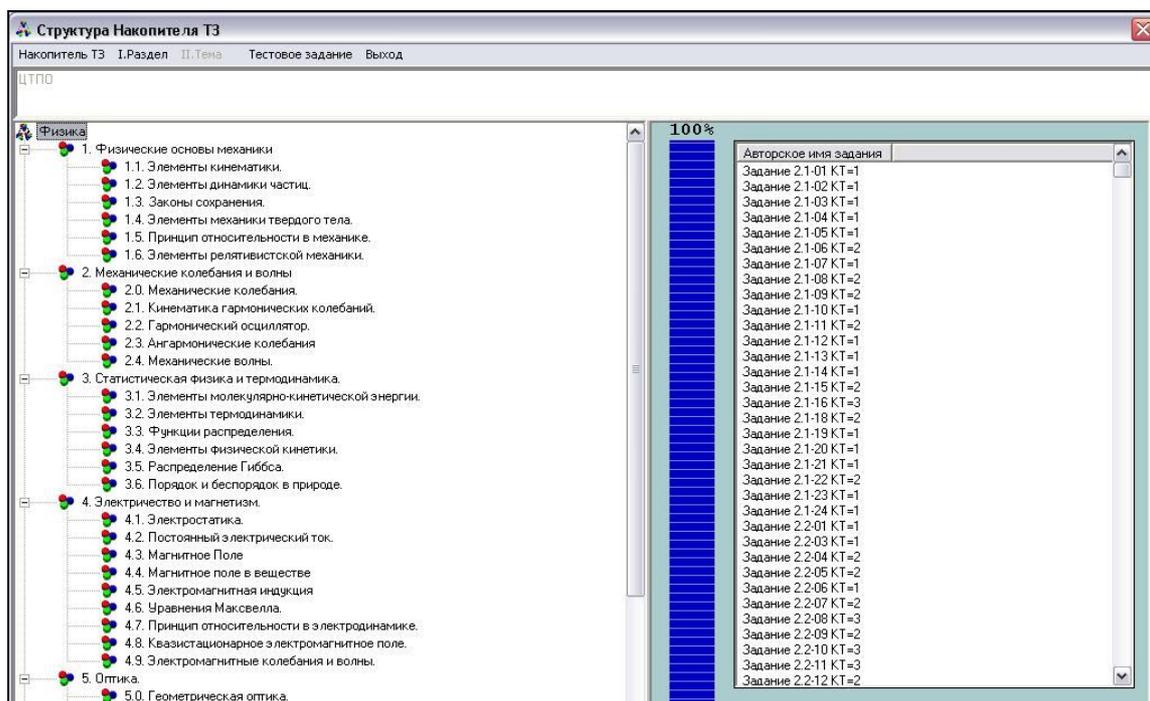


Рис.3.1 Структура базы ПДТЗ в программной среде АСТ

Изложенные сведения составляют содержание обязательного подготовительного этапа, предшествующего этапу разработки тестовых заданий, состав которых определяется разработанной структурой банка.

4. ОБЩИЕ ПРАВИЛА РАЗРАБОТКИ ПДТЗ

Раздел содержит сведения, которые обобщают и развивают положения предыдущих в виде рекомендаций и требований к свойствам тестовых заданий различных конструктивных форм.

4.1. Основные методические рекомендации

Правила, излагаемые ниже в виде требований к свойствам проектируемого задания, базируются на предыдущих разделах настоящего руководства, развивая и дополняя их. При этом акцент делается на особенностях проектирования ПДТЗ как самостоятельного объекта, характеризуемого набором специфических свойств.

Приведем вначале общие методические рекомендации по разработке ПДТЗ, которые включают следующие действия разработчика.

1. Выбор конкретного суждения (элементарной дидактической единицы), степень усвоения которой подлежит оценке в процессе тестирования обучающихся
2. Постановка цели задания - требуемого результата его выполнения. Определяя цель задания, следует ставить вопросы, уточняющие содержание требуемого результата тестирования, например: что именно должно выявить задание - знание закона? умение применить его? понимание закона? знание границ его применимости? взаимосвязь его с другими законами? положение, местоположение или значимость в иерархии законов данной предметной направленности? Сформулированная цель непосредственно связана с назначением разрабатываемого задания и служит главным ориентиром в процессе его разработки.
3. Выбор вида искомого, смысл и значение которого обеспечивают объективную диагностику усвоения конкретной дидактической единицы или их совокупности, включая связи и отношения между ними. Выбирая искомое, следует исходить из его принадлежности к одному из видов, указанных в разделе 1.1 (пояснения к содержанию понятия «форма ПДТЗ») и в п.8 раздела 3.2 «Методика разработки содержательной структуры БТЗ».

4. Выбор одной из стандартных конструктивных форм задания – открытой, закрытой, на соответствие, на установление правильной последовательности, руководствуясь следующими положениями:

- форма должна соответствовать назначению задания;
- форма должна соответствовать виду искомого;
- форма должна обеспечить получение однозначно интерпретируемого и объективного результата тестирования.

5. Проектирование ПДТЗ, свойства которого соответствуют показателям, перечисленным в разделе 1.3 «Показатели качества БТЗ и ПДТЗ».

6. Проектирование образцового решения ПДТЗ, свойства которого соответствуют технологическим условиям выполнения задания и оценки получаемых результатов.

7. Авторская экспертиза формы и содержания задания:

- проверка геометрических свойств конструкции задания в целом и его основных частей - определяющего и определяемых концептов;
- проверка синтаксической (грамматической) правильности выражений, формулировок определяющего и определяемых концептов; особое внимание следует обратить на проверку грамматической согласованности концептов;
- проверка и уточнение смысла и значения использованных понятий, фраз, оборотов, формул, схем, чертежей, знаков, символов;
- уточнение уровня (нормы) трудности;
- внесение необходимых корректив;
- оценка свойств задания на соответствие показателям качества (см. раздел 1.3).

8. Авторская экспертиза образцового решения:

- проверка значения и смысла искомого на соответствие условию задания;
- проверка полноты различных форм (способов) выражения искомого, которые может применить тестируемый и которые должны оцениваться как верные результаты выполнения данного задания;

- проверка тождественности каждого из возможных вариантов представления верного результата истинному значению и смыслу искомого.

9. Присвоение заданию идентификационного имени с цифровым кодом, указывающим принадлежность разработанного ПДТЗ определенной структурной части БТЗ и порядковый номер задания, например, «ТЗ-2.1.01», где «ТЗ» - условное имя, «2»- код раздела, «1»- код темы и «01» - порядковый номер задания.

10. Отнесение задания к выбранному проектному уровню трудности: дополнение имени задания коэффициентом трудности, взятым из шкалы КТ.1 - КТ.2 - КТ.3, например: «ТЗ. 2.1.01; КТ.1».

11. Разработка других ПДТЗ повторением действий, перечисленных в п.п. 1- 10.

Приведенный перечень содержит рекомендации (см. п.5 и п.6), относящиеся к конструированию тестовых заданий и образцовых решений. Конструирование этих объектов – творческий процесс, описать который здесь в деталях невозможно. Поэтому в следующем разделе перечисляются те требования, которым должны соответствовать конструкции заданий и образцовых решений и которые придают творческой деятельности разработчика необходимую направленность.

4.2. Требования к композиции ПДТЗ

Композиция ПДТЗ – предмет и результат деятельности, осуществляемой разработчиком тестовых материалов в процессе их проектирования. Проектирование и конструирование ПДТЗ рассматриваются в том смысле, который содержится в определениях этих терминов и непосредственно связанных с ними понятиях концептов (см. раздел 1.4).

Отметим также, что в общем случае конструкция может существовать в двух функционально самостоятельных видах – в виде конструкции, с которой взаимодействует тестируемый, и в виде конструкции, анализируемой и оцениваемой экспертом тестовых материалов. Ясно, что эксперт, оценивая качество задания, не может не оценивать качество образцового решения и оно предстает

как часть объекта экспертной оценки. Кроме того, образцовое решение служит руководством технологу, формирующему базу тестовых заданий в инструментальной (программной) среде и размещающему в ней образцовые решения; правильное истолкование технологом образцовых решений является одним из условий устранения возможных технологических ошибок в оценке результатов тестирования. По названным соображениям конструирование ПДТЗ и образцового решения излагаются в их взаимосвязи.

Следует учесть также, что задание – это источник информации, объем и способ выражения которой во многом предопределяет характер и результат взаимодействия тестируемого с заданием. Так как главными конструктивными частями задания являются определяющий и определяемый концепты, то их следует рассматривать в качестве основных носителей информации для тестируемого.

Обобщая содержание предшествующих разделов, можно сформулировать следующие требования к конструкции разрабатываемого ПДТЗ.

1. Конструкция (композиция) ПДТЗ должна разрабатываться, исходя из принятой стандартной формы (см. п.п. 1 – 4 раздела 4.1): признаки и свойства стандартной формы являются исходными предпосылками для разработки конкретной стандартизированной конструкции конкретного задания.

2. Основными компонентами ПДТЗ должны быть приняты определяющий и определяемый концепты, состав и способы представления которых образуют целостную знаковую систему данной конструктивной формы - конструкцию задания.

Конструкции определяющего и определяемых концептов должны иметь свойства, рассмотренные в разделе 1.4 и реализуемые с учетом функциональных возможностей подпрограммы «Конструктор тестов АСТ».

Состав определяемых концептов должен выбираться в зависимости от вида неизвестного, назначения и проектируемого уровня трудности задания.

3. Конструкция (композиция) задания должна быть выражена знаковой системой, грамматическое – морфологическое и синтаксическое – строение ко-

торой в полной мере соответствует особенностям языка, на котором излагается содержание данной учебной дисциплины – философии, математики, физики, химии, электротехники и т.д.

4. Геометрические свойства конструкции знаковой системы должны обеспечивать ясное, точное и однозначное восприятие тестируемым особенностей каждой из стандартных форм тестовых заданий (открытая, закрытая, на соответствие, на установление правильной последовательности).

5. Конструкция (композиция) задания должна ясно, точно и однозначно выражать особенности искомого как знакового компонента требуемого значения и смысла и указывать тестируемому способ фиксации найденного им (тестируемым) решения.

6. Конструкция (композиция) знаковой системы должна быть адресована субъекту тестирования с заданным уровнем обученности, т.е. потенциально способному истолковывать предъявленную ему знаковую систему в заданном ее значении и смысле. Заданный уровень обученности названного субъекта определяется содержанием, продолжительностью и требуемыми результатами изучения данной учебной дисциплины, что регламентируется действующими нормативными документами государственного и внутривузовского уровней.

7. Конструкция (композиция) задания должна обеспечить тестируемому возможность восприятия и анализа задания с последующим формированием заключения и фиксацией результата в течение нормированного промежутка времени: следует учитывать, что в компьютерном тестировании среднее время выполнения задания тестируемым со средним уровнем обученности составляет 1,5 минуты.

8. Знаковая система должна обеспечить возможность объективной оценки конкретного личностного качества – знания, умения или понимания – из состава квалификационных требований Государственного образовательного стандарта или из состава целей изучения данной учебной дисциплины (рабочая программа дисциплины).

9. Знаковая система каждого отдельного тестового задания должна обеспечить объективную оценку степени усвоения одной и только одной дидактической единицы из состава входящих в разработанную структуру БТЗ. При этом следует исходить из посылки, что степень усвоения может быть определена только знанием содержания дидактической единицы, только пониманием ее значения и смысла или только умением применить это знание в регламентированной - заданной и контролируемой ситуации.

10. В конструкциях определяющего и определяемого концептов не должно быть ошибок, неясностей, неточностей, влекущих неточность и неоднозначность восприятия, понимания и интерпретации условия задания тестируемым – особенно в понимании им требуемой формы представления искомого и способа регистрации результата.

Поэтому в разрабатываемых конструкциях (композициях) должны быть использованы дополнительные знаковые средства, устраняющие или снижающие степень неопределенностей указанных типов:

- в конструкциях ПДТЗ закрытой формы, на соответствие и на установление правильной последовательности каждый из определяемых концептов должен иметь идентифицирующее имя – цифровой или буквенный код;
- в конструкции ПДТЗ открытой формы должны быть использованы дополнительные указания, относящиеся к форме существования результата.

11. В знаковой системе ПДТЗ не должны применяться:

- ненормированные, нестандартные для данной сферы знаний (учебного курса, учебной дисциплины) знаки, символы и их сочетания;
- знаки, символы и их сочетания, используемые при изложении данной учебной дисциплины редко или в ограниченных случаях;
- знаки, символы и их сочетания в несвойственных им способах существования и выражения (например, при изменении их формы или размеров);
- выражения неопределенного значения и смысла (например, «иногда», «часто», «всегда», «все», «никогда», «большой» - «небольшой», «много» - «мало», «меньше» - «больше» и т.п.);

- слова, словосочетания и обороты, взятые из быденного языка;
- жаргонные слова и выражения;
- метафоры, сравнения;
- отрицания.

12. Каждое из разработанных ПДТЗ должно сопровождаться образцовым решением (результатом верно выполненного задания), конструкция которого соответствует технологическим возможностям тестирующей программы и особенностям данной конструктивной формы задания.

13. Проект конструкции разработанного ПДТЗ должен быть представлен в унифицированном виде, например, в виде таблицы (см. рис. 5.1. – 5.4), объединяющей конструкцию задания и конструктивные варианты образцовых решений.

Конструкция тестового задания, удовлетворяющая перечисленным требованиям, в известной мере влияет на свойства образцового решения и требования к ним.

4.3. Требования к образцовому заключению

Образцовый вывод (образцовый результат выполнения задания) – знаковая система, выражаемая высказыванием, содержание – значение и смысл которого соответствует целям проверки данной элементарной дидактической единицы. В терминах конструкции ПДТЗ образцовое заключение представляет собой взаимосвязь определяющего концепта и искомого, зафиксированного в качестве верного, истинного результата. Сказанное позволяет заключить, что образцовое следствие как объект экспертизы и руководство для технолога может быть представлено следующим образом:

- конструкцией, состоящей из определяющего концепта и искомого, представленной повествовательным предложением-истинным (верным) высказыванием;
- конструкцией, состоящей только из тех концептов (из состава определяемых), которые при их возможной подстановке в конструкцию определяющего концепта, образуют в единстве с ним верное (истинное) суждение;

- конструкцией, включающей только дистракторы.

Первые два способа из перечисленных являются предпочтительными и использованы в проектах заданий, показанных на рис. 5.1-5.4. следующего раздела («Образцовое решение»).

Однако следует учесть некоторые особенности, имеющие отношение к ПДТЗ открытой формы.

Они состоят в том, что одно и то же по значению и смыслу неизвестное (искомое), составляющее верное заключение, тестируемый может выражать по-разному – разными знаками и их сочетаниями. Поэтому разработчик должен найти все возможные варианты такого рода и внести их в конструкцию образцового решения. Ориентирами в решении такой задачи могут служить следующие требования к образцовому решению ПДТЗ открытой формы:

- Все способы существования неизвестного, искомого, образующего в единстве с определяющим концептом верное (истинное) высказывание, должны быть найдены и представлены в образцовом решении задания открытой формы. Примеры приведены на рис. 5.1
- Все найденные разработчиком способы существования (выражения, представления) одного и того же неизвестного, искомого должны быть тождественными, эквивалентными в контексте оценки результата выполнения данного задания.

К общим требованиям, которым должны удовлетворять образцовые решения ПДТЗ всех конструктивных форм, относятся:

1. Конструкция образцового заключения ПДТЗ должна соответствовать технологическим возможностям и ограничениям тестирующей программы.
2. Конструкция образцового заключения в проекте ПДТЗ должна быть представлена в виде дополнения к конструкции задания, должна иметь ясно видимые геометрические границы и соответствующее название (имя).

Конструкция ПДТЗ в единстве с конструкцией образцового заключения образует одно целое – проект конкретного тестового задания.

Отличительные черты конструкций образцового решения применительно к конструктивным формам заданий рассмотрены далее.

5. РАЗРАБОТКА ПДТЗ ЗАДАННОЙ ФОРМЫ

В процессе создания отдельного тестового задания выбранной конструктивной формы необходимо следовать правилам, выработанным теорией и практикой тестологии.

Здесь такого рода правила излагаются в виде требований, учитывающих специфику тестовых заданий разных конструктивных форм.

5.1. Требования к ПДТЗ открытой формы

ПДТЗ открытой формы предназначены для выявления знаний, которые должны быть усвоены субъектом тестирования на уровне их воспроизведения и/или понимания их значения и смысла. Соответствующими дидактическими единицами являются понятия, определения, правила, принципы, законы и т.п. элементы теории и практики данной предметной области.

Разработка задания рассматривается как процесс проектирования оптимальной знаковой системы, отвечающей указанному назначению задания и ряду требований, перечисленных ниже. Смысл требований поясняет рис. 5.1.

<i>Разработанная конструкция</i>	<i>Образцовое решение</i>
...энергетический уровень электрона определяется набором квантовых чисел $n = 1, l = 0, m_l = 0, m_s = \frac{1}{2}$.	<p><u>Вариант 1.</u></p> <p>1s энергетический уровень электрона определяется набором квантовых чисел $n = 1, l = 0, m_l = 0$ и $m_s = \frac{1}{2}$.</p> <p><u>Вариант 2.</u></p> <p>Первый энергетический уровень электрона определяется набором квантовых чисел $n = 1, l = 0, m_l = 0$ и $m_s = \frac{1}{2}$.</p> <p><u>Вариант 3.</u></p> <p>Верный результат: 1s; s1; s1-й; 1s-уровень; s-первый; первый-s.</p>

Рис. 5.1. Проект ПДТЗ открытой формы

При разработке ПДТЗ открытой формы необходимо руководствоваться рекомендациями раздела 4.1 и требованиями разделов 4.2 и 4.3. с учетом особенностей, отмеченных в разделе 2.1.

Дополнительные требования состоят в следующем.

1. Условие задания должно быть выражено определяющим концептом, в грамматической (синтаксической, логической, топологической, графической) конструкции которого отсутствует тот или иной компонент, местоположение которого обозначено нормированным способом – многоточием, разрывом или иным образом в зависимости от способа существования концепта: предложение, формула, схема, уравнение, чертеж и т.п.

Отсутствующий компонент является искомым; очевидно, способами существования его могут быть: слово, буква; знак, символ; часть чертежа, схемы и т.п.

В примере рис. 5.1 возможные способы (формы) существования искомого приведены в третьем варианте конструкции образцового решения.

2. Грамматическая (синтаксическая, логическая, топологическая, графическая) конструкция определяющего концепта должна максимально точно указывать главный, существенный признак искомого и возможный способ (возможные способы) его существования (см. п.1). Для этого должны быть использованы все возможности, допускаемые конструкцией определяющего концепта, например, размещение искомого в начальной части конструкции: на рис. 5.1 главный признак выражен словосочетанием «энергетический уровень».

3. Грамматическая (синтаксическая, логическая, топологическая, графическая) конструкция условия должна быть выражено минимальным набором знаковых компонентов - фрагментов текста, схемы, чертежа, формулы и т.п., точно и однозначно выражающих назначение задания и требуемый результат его выполнения.

4. Задание, связанное с выполнением расчетов, должно содержать дополнительные указания (ограничения, пояснения), устраняющие неопределенность в понимании и применении способа выражения требуемого численного резуль-

тата. Примеры дополняющих указаний: «Результат получить с точностью до двух значащих цифр после запятой», «Результат выразить в системе СИ».

5. Образцовое заключение должно содержать все предполагаемые варианты существования искомого, имеющие одинаковый смысл и значение и оцениваемые как верные, правильные. К таким вариантам, которые в компьютерном тестировании являются тождественными с точки зрения их оценки, относятся:

- знаки-синонимы (например, слова-синонимы, знаки-синонимы)
- словесная и цифровая формы представления численных результатов (например, «восемь» и «8»);
- написание одного и того же слова (термина) прописными, строчными буквами или с ошибкой, не искажающей его смысл (например, «ГАГАРИН», «Гагарин», «гагарин»);
- сокращения в наименовании единиц измерения (например, «квадратный метр», «кв. метр», «кв. м.»);
- другие возможные варианты.

6. Все эквивалентные варианты решения должны быть включены в образцовое решение задания.

7. Проект разработанного задания должен быть оформлен в унифицированном для заданий виде, например, так, как показано на рис.5.1.

5.2. Требования к ПДТЗ закрытой формы

Назначение ПДТЗ закрытой формы, как уже отмечалось, практически не отличается от назначения заданий открытой формы. Но поскольку способы представления и фиксации неизвестного в задании закрытой формы иные, то их необходимо надлежащим образом учесть в конструкции. Это отражается в составе и содержании требований, которым должна отвечать конструкция задания такой формы. Смысловая определенность требований раскрывается посредством рис. 5.2.

<i>Разработанная конструкция</i>	<i>Образцовое решение</i>
<p>Главный признак научной теории, отличающий ее от гипотезы, состоит в том, что:</p> <p>① Гипотеза предшествует появлению теории.</p> <p>② Гипотеза – это предположение, а теория – достоверное знание.</p> <p>③ Теория - это научно обоснованное и экспериментально доказанное знание.</p>	<p style="text-align: center;"><u>Вариант 1</u></p> <p>Главный признак научной теории, отличающий ее от гипотезы, состоит в том, что теория - это научно обоснованное и экспериментально доказанное знание.</p> <p style="text-align: center;"><u>Вариант 2</u></p> <p>Теория - это научно обоснованное и экспериментально доказанное знание.</p> <p style="text-align: center;"><u>Вариант 3</u></p> <p>Верный результат - ③</p>

Рис. 5.2. Проект ПДТЗ закрытой формы

При разработке ПДТЗ открытой формы необходимо руководствоваться рекомендациями раздела 4.1 и требованиями разделов 4.2 и 4.3 с учетом особенностей, отмеченных в разделе 2.2.

Дополнительные требования включают в себя следующие.

1. Условие задания должно быть выражено определяющим и определяемыми концептами. Определяющий концепт должен быть один; число определяемых концептов следует выбирать, исходя из структуры (например, грамматического строения предложения) проверяемой дидактической единицы и необходимости обязательного применения в задании дистракторов.

Опираясь на практику применения ПДТЗ закрытой формы, можно рекомендовать соотношение: общее число определяемых концептов в задании должно выбираться в пределах от четырех до шести, в том числе не менее двух дистракторов.

2. Определяющий концепт должен указывать сущностный признак искомого, включая единственность или множественность образующих его концептов из состава определяемых.

В примере рис.5.2 сущностный признак искомого выражен словосочетанием «научная теория» и дополнен указанием, что это должен быть главный признак.

3. Определяющий концепт должен быть выделен по отношению к определяемым концептам геометрическим положением и увеличенным размером образующих его знаков и символов.

В примере определяющий концепт выделен полужирным шрифтом.

4. Определяемые концепты, включая дистракторы, должны быть выделены в группу, положение которой в пространстве имеет ясно видимые геометрические границы. Размеры знаков и символов, входящих в определяемые концепты, должны быть одинаковыми, но меньшими, чем у концепта определяющего.

5. Каждый отдельно взятый концепт из состава определяемых должен иметь идентификатор (например, цифровой или буквенный) и явно выраженные геометрические границы, отделяющие его от других концептов.

6. Все элементы и компоненты знаковой конструкции должны быть грамматически (синтаксически) согласованы между собой, образуя максимально простую, легко воспринимаемую и понятную по своему назначению систему.

7. Каждый из определяемых концептов, включая дистракторы, должен быть однозначным по своему содержанию - значению и смыслу. Наряду с этим необходимо обеспечить достаточную степень правдоподобности дистракторов, т.е. смысловой схожести их с концептами, включенными в состав искомым.

8. Все определяемые концепты задания должны выражаться одинаковым способом – словами, математическими или графическими символами и т.д., иметь одинаковую грамматическую (синтаксическую) структуру и в идеале - одинаковый размер, т.е. одно и то же количество слов, символов, знаков.

9. Разработанное задание должно сопровождаться образцовым решением, содержащим все возможные его варианты.

10. Проект разработанного задания должен быть оформлен в унифицированном виде, например, так, как показано на рис.5.2.

5.3. Требования к ПДТЗ на соответствие

ПДТЗ на соответствие предназначены для оценки степени усвоения дидактических единиц, содержанием которых являются знания о связях (взаимосвязях) и зависимостях между компонентами содержания учебной дисциплины – например, между явлениями и закономерностями, между понятиями и их значениями, причинами и следствиями и т.п.

При разработке конструкции ПДТЗ на соответствие необходимо учитывать его особенности (см. раздел 2.3) и положения разделов 4.1 – 4.3, руководствуясь при этом перечисленными ниже требованиями и поясняющим их рис.5.3. Суть требований состоит в следующем.

<i>Разработанная конструкция</i>
Соответствие имен деятелей науки и техники сферам их деятельности: 1. Курчатов И.В.; 2. Вавилов Н.И.; 3. Королев С.П. а. биология; б. авиация; в. физика; г. химия; д. космонавтика.
<i>Образцовое решение</i>
<u>Вариант 1</u> Соответствие имен деятелей науки и техники сферам их деятельности: 1.Курчатов И.В.- физика; 2.Вавилов Н.И.- биология; 3.Королев С.П.- космонавтика.
<u>Вариант 2</u> 1.Курчатов И.В.- физика; 2.Вавилов Н.И.- биология; 3.Королев С.П.- космонавтика.
<u>Вариант 3</u> Верный результат: 1 – в; 2 – а; 3 – д.

Рис. 5.3 Проект ПДТЗ на соответствие

1. Условие задания должно быть выражено знаковой системой, компонентами которой являются определяющий концепт и связанная с ним совокупность определяемых.

2. Совокупность определяемых концептов должна состоять из двух множеств – задающего множества и множество выбора, связанных отношением выбранного вида (см. раздел 2.3). Каждое из этих множеств, взятое в отдельности, должно состоять из однородных элементов, объединяемых общим для них признаком – основанием множества.

3. Определяющий концепт должен указывать главный признак искомого - вид отношения, по которому тестируемый определяет степень соответствия между задающим множеством и множеством выбора. В примере рис.5.3 – это отношение принадлежности: искомым является полный состав связей между субъектами деятельности и сферами их деятельности.

4. Основным способом представления определяющего компонента следует принять грамматическую конструкцию, включающую ключевой термин «соответствие» или производные от него слова того же корня – «соответствует», «соответствуют».

Ключевой термин должен располагаться в начальной части грамматической конструкции определяющего концепта.

5. Определяющий концепт должен быть выделен своим геометрическим положением и увеличенными размерами образующих его знаков и символов (в примере рис.5.3. имитируется полужирным шрифтом). Размеры знаков и символов, входящих в определяемые концепты, должны быть одинаковыми, но меньшими, чем у концепта определяющего.

6. В состав задающего множества должно входить не менее трех и не более семи однородных элементов. Число элементов, образующих множество выбора, должно превышать состав задающего множества не менее чем на два элемента, в роли которых выступают дистракторы.

7. Элементы каждого отдельного множества должны быть выражены единообразно, в одной общей, одинаковой для них форме – текстовой (имя, тер-

мин, понятие, словосочетание; знак, символ, формула, уравнение), графической (графические знаки, символы, рисунки) или смешанной.

Грамматические (синтаксические и морфологические) признаки строения таких элементов также должны быть одинаковыми.

8. Сопоставляемые множества должны быть размещены в двух ясно различимых столбцах или строках. Элементы сопоставляемых множеств должны иметь идентификаторы, определяющие принадлежность каждого элемента к тому или иному множеству, например, цифровые идентификаторы – для элементов задающего множества и буквенные – для элементов множества выбора.

9. Разработанное задание должно иметь образцовое решение, оформленное по типу рис.5.3 и содержащее все эквивалентные варианты решения.

10. Проект разработанного задания должен быть оформлен в унифицированном для тестовых заданий виде, например, так, как показано на рис.5.3.

5.4. Требования к ПДТЗ

на установление правильной последовательности

Общее назначение ПДТЗ данной формы – выявление и оценка знаний тестируемых о принципах упорядочения или классификации различных объектов, их свойств и отношений по выбранному показателю, свойству, признаку.

Назначение определяет принципиальные черты задания, а, следовательно, и требования к ее конструкции, которые излагаются далее и дополняются рис.5.4.

<i>Разработанная конструкция</i>	<i>Образцовое решение</i>
<p>Порядок оксидов по нарастанию их кислотных свойств:</p> <p>1) SO_2 2) SO_3 3) Al_2O_3 4) Cl_2O_7</p>	<p><u>Вариант 1</u></p> <p>Порядок оксидов по нарастанию их кислотных свойств:</p> <p>Al_2O_3 SO_2 SO_3 Cl_2O_7</p> <p><u>Вариант 2</u></p> <p>Al_2O_3 SO_2 SO_3 Cl_2O_7</p> <p><u>Вариант 3</u></p> <p>Верный результат: 3); 1); 2); 4)</p>

Рис. 5.4 Проект ПДТЗ на установление правильной последовательности

При разработке ПДТЗ на установление правильной последовательности необходимо руководствоваться рекомендациями раздела 4.1, требованиями разделов 4.2 и 4.3, содержанием раздела 2.4. Дополнительные специфические требования к конструкции задания данной формы состоят в следующем.

1. Условие задания должно быть выражено знаковой системой, конструктивными компонентами которой являются определяющий концепт и связанное с ним множество определяемых концептов.

2. Множество определяемых концептов должно быть однородным: оно должно состоять из элементов, которые обладают общим для них признаком, свойством.

В примере рис. 5.4 таким признаком является кислотное свойство оксидов.

3. Определяющий концепт должен указывать общий признак элементов множества и закон (правило, тенденцию, направление) изменения этого признака; общий признак и закон изменения являются руководящей информацией для тестируемого.

В связи с этим основным способом представления определяющего компонента следует принять грамматическую конструкцию, которая включает термин, выражающий сущность признака, и ключевое слово (словосочетание) – «порядок», «расположение», «порядок следования», «последовательность» и т.п., определяющее закон изменения признака. Ключевое слово и термин следует располагать в начальной части грамматической конструкции определяющего концепта.

4. Определяющий концепт должен быть выделен своим геометрическим положением и увеличенными размерами образующих его знаков и символов (в примере рис.5.4 использован полужирный шрифт).

Размеры знаков и символов, посредством которых выражаются определяемые концепты (элементы упорядочиваемого множества), должны быть одинаковыми, но меньшими, чем у концепта определяющего

5. Способ представления определяемых концептов должен быть единообразным и общим – текст (знак, символ, словосочетание, формула, уравнение и

т.д.), графика (графические знаки, символы, рисунки, схемы и т.п.) или смешанный. В примере определяемые концепты выражены химическими формулами

Грамматические (синтаксические) и морфологические особенности строения таких элементов также должны быть одинаковыми.

6. Количество знаков (символов), образующих конструкции упорядочиваемых элементов – определяемых концептов, должно быть одного порядка.

7. Каждый из упорядочиваемых элементов должен иметь идентифицирующее имя (код) – цифровое или буквенное обозначение.

8. Дистракторов в знаковой системе задания не должно быть.

9. Разработанное задание должно иметь образцовое решение, оформленное по типу рис.5.3 и содержащее все эквивалентные варианты решения.

10. Проект разработанного задания должен быть оформлен в унифицированном для тестовых заданий виде, например, так, как показано на рис.5.4.

6.ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПДТМ

Содержание предыдущих разделов обращено к разработчику компьютерных тестовых материалов – преподавателю (группе преподавателей) вуза (далее – Разработчик), который (которая) выполняет эту работу по поручению вуза в лице его полномочного представителя - Заказчика. Ниже перечисляются основные сведения о принципах взаимодействия названных лиц – субъектов разработки.

1. Основанием для взаимодействия Заказчика и Разработчика является контракт (договор) на разработку БТЗ по избранной учебной дисциплине того или иного цикла.

2. Разработка ПДТЗ, входящих в БТЗ, ведется в соответствии с условиями, указанными в контракте и положениями настоящего «Руководства».

3. Результатами деятельности Разработчика являются:

- Содержательная структура учебной дисциплины, оформленная по образцу Таблиц 3 и 4, функционально образующих единый проектный документ с ус-

ловным названием «Содержательная структура БТЗ по дисциплине ____ (указывается наименование учебной дисциплины)».

- Банк тестовых заданий, количественный и качественный состав которого (общее число заданий, число заданий различных уровней трудности и конструктивных форм) соответствует содержательной структуре дисциплины.

4. Содержательная структура учебной дисциплины предъявляется Заказчику на бумажном (распечатка) и электронном носителях. Распечатка содержательной структуры сопровождается личной подписью автора – разработчика или руководителя коллектива разработчиков.

5. Банк тестовых заданий предъявляется Заказчику на электронном носителе и должен включать полный состав проектных конструкций ПДТЗ, расположенных в порядке следования разделов и тем содержательной структуры банка. Вид представляемых проектных конструкций и их параметры устанавливается Заказчиком по согласованию с Разработчиком.

6. Каждое тестовое задание, включенное в предъявляемый Заказчику БТЗ, должно иметь:

- идентификационное имя, определяющее принадлежность задания разделу (теме), порядковый номер и конструктивную форму, например: «ТЗ.1.2.05.», где «ТЗ» - общее для всех заданий банка имя; «1»- код раздела, «2»- код темы, «05» - порядковый номер.

- установленный автором-разработчиком проектный уровень (проектную норму) трудности, выраженный коэффициентом трудности соответствующего порядка – КТ.1, КТ.2 или КТ.3; например: «ТЗ. 1.2.05; КТ.1».

7. Проектная конструкция каждого ПДТЗ открытой формы должна быть дополнена конструкцией образцового решения, удовлетворяющей требованиям раздела 4.3 настоящего «Руководства».

Примечания:

1. Графические, математические и т.п. объекты, использованные Разработчиком при конструировании ПДТЗ, должны быть выполнены в формате, допускающем их редактирование средствами Word 98 (и выше) или Paint.

2. Использование сканированных объектов в разрабатываемых тестовых заданиях не допускается.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

4. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий. М.: Центр тестирования, 2002.
5. Васильев В.И., Демидов А.Н., Малышев Н.Г., Тягунова Т.Н. Методологические правила конструирования компьютерных тестов. – М.: Издательство МГТУ ГА, 2000.
6. Васильев В.И., Тягунова Т.Н. Теория и практика формирования программно-дидактических тестов. – М.: Издательство МЭСИ, 2001.
7. Васильев В.И., Тягунова Т.Н. Основы культуры адаптивного тестирования. – М.: Издательство ИКАР, 2003.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1.ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ ТЕСТИРОВАНИЯ.....	5
1.1.Общие понятия.....	5
1.2.Оценивание в теории и практике тестирования.....	14
1.3.Качество БТЗ и ПДТЗ.....	15
1.4.Понятия, связанные с проектированием ПДТМ.....	19
2. ФОРМЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ.....	24
2.1.ПДТЗ открытой формы.....	24
2.2.ПДТЗ закрытой формы.....	25
2.3.ПДТЗ на соответствие.....	27
2.4.ПДТЗ на установление правильной последовательности.....	29
3.РАЗРАБОТКА БАНКА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ.....	30
3.1.Требования к БТЗ.....	31
3.2.Методика разработки содержательной структуры БТЗ.....	33
4.ОБЩИЕ ПРАВИЛА РАЗРАБОТКИ ПДТЗ.....	42
4.1.Основные методические рекомендации.....	42
4.2.Требования к композиции ПДТЗ.....	44
4.3.Требования к образцовому решению.....	48
5. РАЗРАБОТКА ПДТЗ ЗАДАННОЙ ФОРМЫ.....	50
5.1.Требования к конструкции ПДТЗ открытой формы.....	50
5.2.Требования к конструкции ПДТЗ закрытой формы.....	52
5.3.Требования к ПДТЗ на соответствие.....	53
5.4.Требования к ПДТЗ на установление правильной последовательности....	57
6. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПДТМ.....	59
ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	61
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	62

ЗАО «Издательство ИКАР»

Москва, ул. Академика Волгина, д.6.

Тел. 936-83-28, тел/факс 330-89-77

Формат 60x84 1/8. гарнитура Таймс.

Бумага офсетная. Печать офсетная. Объем 3,72 усл. печ. л.

Тираж 500. Зак.№458