

Кодификатор учебной дисциплины

Основой банка тестовых заданий (БТЗ) является содержательная структура учебной дисциплины – основной элемент кодификатора.

Содержательная структура учебной дисциплины 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.

Формирование содержательной структуры банка учебной 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 - ГОС);
- ▶ 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).

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 государственному образовательному стандарту (ГОС), когда последний содержит названную дисциплину и регламентирует минимум ее содержания или, в случае отсутствия такой информации в ГОСе, - обращением к рабочей программе дисциплины.

Содержание дисциплины, определяемое одним из стандартов, принимается разработчиком в качестве базового и его разделы нумеруются в любой удобной системе. Отклонения в содержании, определяемые другими ГОС, устанавливаются фактом наличия – отсутствия номера (имени) той или иной дидактической единицы в информационном блоке соответствующего направления.

3. Определение (при необходимости) соответствия рабочей программы учебной дисциплины минимуму содержания, установленному ГОС для данной дисциплины в качестве федерального компонента: требования ГОС 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.

5. Анализ содержания каждой темы, входящей в раздел, и выделение в ней компонентов знаний и умений, наиболее значимых для выявления и оценки в процессе тестирования.

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:

- первый уровень – компоненты, составляющие минимальный уровень - базис данной учебной дисциплины (в третьем столбце Таблицы 2 эти компоненты именуется как «Базовый уровень»);
- второй уровень – компоненты, развивающие и дополняющие базис учебной дисциплины (именуются как «Средний уровень»);
- третий уровень – компоненты повышенного - 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.

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;
- ▶ Действие, устанавливающее между элементами знаний отношения подчиненности, включенности, следования и т.п., преобразуется в тестовое задание «на установление правильной последовательности»;
- ▶ Действие, характеризующее отношения взаимозависимости (взаимообусловленности) между элементами знаний, образующих два разнородных множества, преобразуется в тестовое задание «на соответствие».

Действия, выполненные в п.п. 7 и 8, позволяют установить ориентировочное число тестовых заданий, подлежащих разработке в пределах каждой из выделенных тем.

9. Присвоение каждому из возможных тестовых заданий уникального (идентификационного) номера (кода), указывающее порядковый номер задания и его принадлежность теме и разделу.

Наряду с идентификационным номером (кодом) следует указать проектируемый уровень трудности задания, который выражается здесь 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.

Перечисленные действия разработчика завершаются оформлением проектного документа.

Перечисленные действия составляют необходимый и обязательный подготовительный этап, предшествующий этапу разработки тестовых заданий.

В случае тематического контроля с предметно-ориентированным подходом для конструирования теста следует выбрать 3-5 требований в зависимости от профильности обучения, подготовленности обучающихся, преимущественно второго и третьего уровня знаний, т.к. знания первого являются базовыми для последующих, без овладения ими невозможно выполнять действия более высоких уровней. При конструировании аттестационного теста за полный курс обучения из всех перечисленных целей методист остановится, пожалуй, на требованиях начального уровня: назвать, перечислить, выбрать. Если же тест предполагается использовать для вступительных экзаменов, например, на фармацевтический факультет медицинского вуза и физико-технический инженерного, то выбор проверяемых знаний будет зависеть от специфики выбранной специальности.

Составление матрицы предполагает отбор целей обучения в операциональной форме представления в соответствии с целями тестирования. Не следует описывать структуру теста на основе описания только предметов, предметных областей, отдельных тем разного уровня обобщения, которые должны войти в тест. Эта операция должна стать начальным этапом создания тестовой матрицы. В процедурах разработки КИМов структурированный перечень элементов содержания теста называется кодификатором, который является официальным документом, проходящим согласование и утверждение.

Табл.3. Фрагмент кодификатора элементов содержания по химии для составления КИМ ЕГЭ

<i>Код</i>	<i>Код контролируемого элемента</i>	<i>Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ</i>
1		Химический элемент
	1.1	Формы существования химических элементов. Современные представления о строении атомов
	1.2	Состав атомных ядер. Изотопы
	1.3	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов. Понятие об электронном облаке и орбитали, s- и p-электронах. Радиусы атомов, их периодические изменения в системе химических элементов
	1.4.	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Развитие научных знаний о периодическом законе и периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева
2		Вещество
	2.1	Вещества молекулярного и немолекулярного строения
3		Химическая реакция

В руководстве для организации и разработки централизованных экзаменов Голландского института оценки образования (СИТО) дается рекомендация [42]: «Проследите, чтобы общее количество вопросов было распределено по темам таким образом, чтобы оно отражало их важность, объем и количество учебного времени». При этом объем учебного материала и количество часов, отводимого на его изучения заметно связаны. А вот «важность» понятие в данном случае – субъективное. Оно может означать фундаментальность, практическую, мировоззренческую ценности и т.п. В этом достаточно убедиться на предыдущем примере, когда обсуждался вопрос выбора проверяемых требований к знаниям для отбора на обучение по разным специальностям. Наиболее оптимальным решением этой проблемы может стать использование экспертного опроса. Мнения квалифицированных преподавателей могут расходиться уже на этапе разработки кодификатора. Так, в случае кодификатора КИМ ЕГЭ по химии некоторые педагоги считают неправильным выделение разделов «Вещество» и «Химическая реакция». Учебные элементы этих двух разделов изучаются одновременно, без отрыва одного от другого, одно из положений теории химического строения подтверждает эту неразрывную связь. В химии структура наук иная, на нее и надо ориентироваться. Разброс мнений по количественным параметрам разделов более значителен, но согласия можно достичь при совместном обсуждении.

Наиболее проблемным вопросом в разработке тестовой матрицы является уровневая классификация степени усвоения знаний. Положение осложняется тем, что

разные школы в отечественной педагогике при формулировке целей используют разные системы понятий и представлений, часто плохо сочетающиеся между собой. С другой стороны, при использовании переводной литературы отмечена изрядная путаница отличающихся слов и выражений естественного языка в качестве терминов, нередко контекст ряда педагогических подходов недостаточен для осуществления терминообразующей функции. В целом до сих пор не выработаны общие правила выбора оснований для классификации целей, не найдены разделяемые всеми принципы для количественной оценки степени их достижения.

Наибольшее распространение получила классификация В.П. Беспалько по степени достижения некоторого заданного уровня сформированной деятельности [8]. Им выделено 4 уровня учебной деятельности.

- *уровень знакомства.* Обучаемый приобретает умения узнавать, опознавать и распознавать объекты без какого-либо проникновения в их сущность. Знание поверхностное.
- *уровень воспроизведения (репродукции).* Ему соответствует воспроизводящая деятельность, что выражается в том, что учащийся может более или менее правильно воспроизвести текст учебника или повторить рассуждения преподавателя. Обсуждение изучаемых объектов происходит без опоры на их сущность, а на память.
- *уровень умений,* в основном это умение применять усвоенную информацию. На этом уровне возможно решение задач по заранее усвоенному образцу. Познавательная деятельность проходит в привычных условиях.
- *уровень переноса знаний (или трансформации).* На этом уровне обучающиеся приобретают умение ориентироваться в незнакомой познавательной обстановке, принимать решения в новых, проблемных ситуациях. На этом уровне обнаруживается проявление творчества, перенос знаний из одной предметной области в другую, из одной науки в другие, объединение нескольких элементов знаний, усвоенных в разное время, в единую систему.

В работе В.М. Полонского [31], основанной на таксономии Блума, система уровней расширена до шести (табл.4). Рассчитаны в большей степени на методологически насыщенное обучение, на проверку системности знаний. Для использования уровней при разработке целей обучения в операциональной форме в таблице приведены глаголы, обозначающие действия испытуемых в соответствии с заданными уровнями усвоения.

Табл.4. Таксономия Блума когнитивных целей обучения по М.В. Кларину

Категория	Конкретизированные цели	Альтернативные глаголы действия
знание (простое)	рассматривается как узнавание, запоминание, воспроизведение информации. Запоминание осуществляется на основе взаимосвязи факторов, терминов, понятий, суждений, операций	Определить, описать, выявить, обозначить, перечислить, подобрать (пару), назвать, кратко обрисовать, отобрать, утвердить
понимание	обнаруживается в понимании смысла изученного материала, в умении увидеть главное, определить причину и следствие явления и т.п.	Превратить, защитить, различить, оценить, объяснить, расширить, обобщить, дать примеры, заключить, перефразировать, предсказать, переписать, подытожить
применение информации	применение (фактов, правил, теорий, методов) в конкретных и новых ситуациях, применение правил, методов, принципов, законов	Изменить, вычислить, продемонстрировать, узнать, манипулировать, видоизменить, действовать, подготовить, получить (какой-то результат), связать, показать, решить, использовать

анализ	качество знания, позволяющее разделять информацию на взаимозависимые части, выявление взаимосвязей между ними, осознание принципов организации целого	Анализировать, изобразить, дифференцировать, распознавать, разъединять, выявлять, иллюстрировать, вывести, наметить, указывать, устанавливать (связь), отобрать, отделять, подразделять
синтез	творческое преобразование информации из разных источников и создание новой, объясняющей явление или событие, предсказывающей что-либо и т.п.	Категоризировать, соединять, составлять, собирать, создавать, разрабатывать, изобретать, переписывать, подытоживать, рассказывать, писать
оценка	суждение о целостности идеи, метода, теории на основе проникновения в суть явлений и их сравнения, умение оценивать значение объекта для конкретной цели	Оценить, сравнить, сделать вывод, противопоставить, критиковать, описывать, проводить, различать, объяснять, обосновывать, истолковывать, устанавливать связь, подытоживать, поддерживать

Можно привести классификации В.П. Симонова, М.Н. Скаткина [20], И.Я. Лернера [31] и др., но все отечественные таксономии привязаны к процессу усвоения знаний, а не к диагностике. При попытках объединения большинство исследователей-дидактов останавливаются на 3 основных уровнях: репродуктивном, алгоритмическом, творческом. Описание конкретизированных целей для данных уровней дано в табл.2.

Один из наиболее распространенных подходов к созданию тестовой матрицы основан на сопряжении системы знаний и умений с процентным соотношением заданий по различным разделам или по различным содержательным линиям проверяемой дисциплины в тесте. Пример реализации подобного сопряжения приведен [63] в табл. 5. Предлагаемый в ней перечень знаний и умений носит достаточно общий характер. В него включены:

- А — знание понятий, определений, терминов;
- В — знание законов и формул;
- С — умение применять законы и формулы для решения задач;
- Д — умение интерпретировать результаты на графиках и схемах;
- Е — умение проводить оценочные суждения.

Табл.5. Гипотетическая тестовая матрица

№ п/п	Планируемые к проверке знания и умения	Содержательные линии (разделы) дисциплины				Суммарное число по каждому
		I (20%)	II (10%)	III (30%)	IV (40%)	
1	A (10%)	1	1	2	2	6
2	B (20%)	2	1	4	5	12
3	C (30%)	4	2	5	7	18
4	D (30%)	4	2	5	7	18
5	E(10%)	1	—	2	3	6
Итого		12	6	18	24	60

При другом подходе матрица содержит процентное соотношение заданий, планируемое сообразно пропорциям разделов и видам предполагаемой деятельности испытуемого в процессе выполнения теста. Разработанный сотрудниками ИОСО РАО [23] пример подобной спецификации итогового теста для проверки знаний и умений школьников по физике приводится в табл. 6.

Таблица 6. Краткая спецификация итогового теста по физике

Содержание предмета	Предполагаемая деятельность тестируемого		
	Репродуктивный уровень		Продуктивный уровень
	Знание определений, фактологического материала и т.п.	Применение знаний основных законов в знакомой ситуации по образцу, на основе обобщаемого алгоритма	Применение знаний в незнакомой ситуации
Общеобразовательная часть теста (40 заданий) Из них:	8 заданий (20%)	24 задания (60%)	8 заданий (20%)
Механика (10 заданий, 25%)	2 задания	6 заданий	2 задания
Молекулярная физика и термодинамика (8 заданий, 20%)	1 задание	5 заданий	2 задания
Электродинамика, СТО (16 заданий, 40%)	3 задания	10 заданий	3 задания
Геометрическая оптика (2 задания, 5%)	1 задание	1 задание	—
Квантовая физика (4 задания, 10%)	1 задание	2 задания	1 задание
Углубленная часть теста (20 заданий)	—	4 задания (20%)	16 заданий (80%)

В процессе работы над тестом матрица будет изменяться, но ее первоначальный вариант это план, работа без которого подобна блужданию в темноте, что подтверждается практикой создания нестандартизированных тестов.