

ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет»

На правах рукописи



Давыдова Наталья Александровна

**Формирование компетентности преподавателя вуза в области
автоматизированного тестирования знаний**

13.00.08 – Теория и методика профессионального образования

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Научный руководитель:
доктор педагогических наук, профессор
Рудинский Игорь Давидович

Калининград
2015

Оглавление

Введение.....	4
Глава 1. Понятие и структура компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний.....	4
1.1. Компетентность преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний как аспект профессионально-педагогической компетентности.....	16
1.2. Структура и содержание компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний.....	22
1.3. Оценивание профессиональных компетенций преподавателя	43
1.4. Компетенции в области информационных и коммуникационных технологий как элемент компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний ...	46
Выводы по главе 1	51
Глава 2. Методические и технологические основы формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний.....	53
2.1. Методика формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний.....	53
2.2. Онтологии как средство формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний.....	56
2.2. Модель автоматизированного синтеза ТЗ и ее место в методике формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний ...	65
2.3. Идея и способ автоматизированной подготовки дистракторов	76
2.4. Математическое обеспечение модели автоматизированного синтеза ТЗ	81
2.5. Алгоритмическое и методическое обеспечение автоматизированной генерации тестовых заданий	86
Выводы по главе 2	93
Глава 3. Исследование эффективности методики формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний	96
3.1. Программно-методический комплекс «Система автоматизированного синтеза тестовых заданий»	96
3.2. Методика работы преподавателя с программно-методическим комплексом САС ТЗ.....	100
3.3. Методика подготовки тестовых заданий с помощью САС ТЗ	101
3.3.1 Настройка онтологии на предметную область	101
3.3.2 Настройка шаблонов	103
3.3.3 Заполнение онтологии исходным учебным материалом	106
3.3.4 Установка параметров генератора ТЗ	109
3.3.5 Подготовка дистракторов и правильных ответов.....	110
3.3.6 Заключительный этап	110
3.4. Педагогический эксперимент по проверке эффективности формирования компетентности преподавателя в области автоматизированного тестирования знаний.....	111
3.4.1 Ход эксперимента.....	113
3.4.2 Анализ результатов эксперимента	117
Выводы по главе 3	122
Заключение	124
Словарь терминов.....	130
Список литературы	133
ПРИЛОЖЕНИЕ А	161
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	163
ПРИЛОЖЕНИЕ В	167
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	182
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	205

ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	209
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	221
ПРИЛОЖЕНИЕ З.....	225

Введение

Актуальность темы исследования. Одна из характерных особенностей образовательного процесса в отечественных вузах (особенно в технических) – отсутствие педагогического образования у большинства преподавателей, в частности, на выпускающих и специальных кафедрах. Трудовой кодекс РФ и рассматриваемый в настоящее время проект профессионального стандарта преподавателей вузов также не предусматривают у них обязательного наличия педагогического образования. В то же время многие специалисты отмечают невозможность повышения качества образования без систематического применения современных педагогических технологий (В.П. Беспалько, В.В. Егоров, Э.Г. Скибицкий, Н.Ф. Талызина, В.Г. Храпченков). По этой причине вопросы формирования и повышения профессиональной компетентности преподавателя вуза в различных видах педагогической деятельности приобретают особую актуальность.

Одним из важнейших этапов образовательного процесса является педагогический контроль знаний, который наряду с контролем других учебных достижений является средством обратной связи, позволяющим преподавателю вуза оценивать уровень подготовленности студентов, оптимизировать учебный процесс, а также повышать собственный уровень профессиональной компетентности (М.В. Буланова-Топоркова, О.И. Дорофеева, В.А. Сластёнин, А.В. Хуторской, Л.Н. Хуторская). Современные образовательные информационные и коммуникационные технологии создают предпосылки для автоматизации всего процесса контроля знаний от подготовки контрольно-измерительных материалов до анализа результатов тестирования и корректировки учебного процесса на основе полученных данных (В.П. Беспалько, М.П. Карпенко). Чтобы образовательный процесс в вузе соответствовал непрерывно растущим требованиям к инструментарию измерения качества образования, преподаватель должен использовать эффективные инструменты контроля знаний (Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования). В то же время интеграционные тенденции развития российской и мировой системы образования свидетельствуют о необходимости внедрять и применять в вузах системы

дистанционного обучения, основанные на средствах удаленного контроля учебных достижений, одним из которых является автоматизированное тестирование знаний.

Автоматизированное тестирование знаний обладает такими достоинствами, как технологичность, высокая скорость обработки результатов, полнота охвата педагогическим контролем всей массы обучающихся, объективность (при коллегиальной подготовке заданий), возможность применения в системах дистанционного образования, а также существенное снижение временных затрат преподавателя по сравнению с индивидуальным контролем (В.С. Аванесов, А.Н. Майоров, Е.А. Михалычев, В.Д. Полежаев, И.Д. Рудинский, М.Б. Чельшкова). Оно позволяет решать задачи педагогического контроля во многих предметных областях, но эффективность тестирования и широта его применения зависит от форм, количества и качества тестовых заданий (ТЗ). Многие преподаватели обладают определенными знаниями в области автоматизированного тестирования, что обусловливается обязательным тестовым оцениванием остаточных знаний студентов во время аккредитации вуза, применением тестовых технологий при проведении единого государственного экзамена, практикой применения готовых тестов для текущего контроля и т.п., однако этого недостаточно для эффективного систематического применения автоматизированного тестирования. В первую очередь проблема связана с тем, что в настоящее время подготовка ТЗ является чрезвычайно трудоемким процессом (В.С. Ким, И.Д. Рудинский, А.Г. Шмелев), требующим наличия у автора теста определенных компетенций в области тестологии (В.С. Аванесов). Исследования, посвященные оцениванию необходимого объема теста (А.И. Буравлев, М.А. Емелин, И.Д. Рудинский, В.И. Сердюков) и длительности тестирования (В.С. Ким, А.Н. Майоров), свидетельствуют, что эффективный тест контроля знаний содержит от 40 до 250 заданий. Тест, содержащий меньше 40 заданий, не обеспечивает должного уровня надежности и достоверности получаемых результатов (А.И. Буравлев, В.С. Ким). Собственные наблюдения показывают, что опытные преподаватели затрачивают на составление простейшего ТЗ на одиночный выбор в среднем от 10 до 15 минут. Таким образом, на составление тестовых заданий для одной реализации теста минимального объема необходимо не менее 7-10 часов интеллектуального труда. Исходя из необходимости минимизировать вероятность одновременного предъявления одного и того же задания нескольким испытуемым, объем

базы ТЗ должен, как минимум, на порядок превышать объем теста (М.А. Емелин, И.Д. Рудинский).

Несмотря на высокую сложность и трудоемкость, подготовка тестов часто не оплачивается преподавателю как самостоятельная работа, вследствие чего интерес к тестовым технологиям и профессиональная компетентность преподавателей вузов в области их использования в образовательном процессе возрастают медленно. Автором было проанкетировано 480 педагогов и проанализировано более 100 курсов дистанционного обучения на предмет применения технологий автоматизированного контроля знаний. Обработка результатов анкетирования показала, что более 70% респондентов объясняет незначительное применение технологий автоматизированного тестирования знаний отсутствием у них специализированных компетенций в этой области, высокую трудоемкость подготовки ТЗ и вариантов ответов на них, а также отсутствием стимулов для перехода от традиционных технологий контроля знаний к автоматизированным технологиям, и только в 10% учебных курсов используемые для контроля знаний тестовые задания охватывают весь материал курса. В связи с этим становятся актуальными проблемы формирования компетентности преподавателя в области автоматизированного контроля знаний, но поиск их решения ведется медленнее, чем развиваются сами технологии автоматизированного тестирования (И.Д. Рудинский).

Таким образом, актуальность исследования обусловлена необходимостью совершенствования теоретических и методических подходов к профессиональной подготовке преподавателя к применению автоматизированного контроля знаний.

Степень разработанности темы исследования. Анализ публикаций, посвященных использованию ИКТ в образовательном процессе (А.Г. Абросимов, А.А. Бакушин, О.А. Козлов, Е.С. Полат, И.В. Роберт, А.М. Семибратов), а также вопросам повышения квалификации преподавателей в области контроля знаний (Н.Ю. Волковинская, О.И. Дорофеева, М.Ю. Мамонтова, Н.Б. Фомина, В.В. Юшкова) свидетельствует об актуальности проведения исследований ввиду недостаточной компетентности преподавателей в сфере автоматизированного тестирования знаний. Авторы, исследующие процесс формирования профессионально-педагогической компетентности в общем (И.А. Зимняя, С.С. Савельева, А.В. Хуторской, Л.Н. Хуторская) и диагностической компетентности в частности (О.И. Дорофеева), уделяют

недостаточно внимания формированию компетентности преподавателя в области подготовки контрольно-измерительных материалов, а факторы готовности и способности преподавателя к автоматизированному тестированию знаний, в большинстве работ даже не упоминаются. На наш взгляд, это связано, в первую очередь, с высокой трудоемкостью подготовки контрольно-измерительных материалов для автоматизированного тестирования и невозможностью ее существенно снизить при использовании традиционных «ручных» способов составления тестовых заданий. Исследования, посвященные автоматизации составления ТЗ, активно ведутся на протяжении последних десяти лет (К.С. Алсынбаев, Л.Г. Алсынбаева, О.О. Гагарин, В.В. Кручинин, А.П. Морозова, С.В. Титенко, А.Н.Швецов, Т.Ш. Шихнабиева, M.J. Gierl). Указанные и другие авторы концентрируются на автоматизации составления ТЗ либо для конкретной, достаточно узкой области знаний (иностранные языки, электротехника, информатика и т.п.), либо на определенном типе учебного материала (логические выражения, задачи, схемы и т. д.). Крайне ограниченным оказывается и набор форм тестовых заданий – за редким исключением, предлагается генерация ТЗ на одиночный и множественный выбор ответов. При подготовке ТЗ для контроля знаний на всех уровнях образования часто не выполняются требования создания спецификаций (В.С. Аванесов, В.С. Ким, А.Н. Майоров, Е.А. Михалычев, М.Б. Челышкова, А.Г. Шмелев), либо спецификации являются достаточно общими и не отражают конкретных знаний учебной дисциплины (спецификации ГИА и ЕГЭ); отсутствует возможность отслеживания, все ли ТЗ проверяют именно те знания, которые содержатся в учебном материале дисциплины, и весь ли объем знаний дисциплины отражен в тесте, то есть не оценивается валидность контрольно-измерительных материалов (В.С. Аванесов).

В результате анализа предметной области было выявлено **противоречие** между необходимостью формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний, с одной стороны, и недостаточной разработанностью состава, структуры и содержания этой компетентности, отсутствием методики формирования данной компетентности, а также недостаточной разработанностью теоретико-методических оснований использования в рамках этой методики программно-методических средств и инструментов автоматизированного синтеза тестовых заданий для педагогического контроля знаний, с другой стороны.

Выявленные противоречия определили **проблему исследования**: каковы теоретико-методологические и методические основания формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний?

Цель исследования: разработать состав, структуру и содержание модели компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний, а также обосновать и разработать методику формирования этой компетентности.

Актуальность проблемы определила **тему исследования**: «Формирование компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний».

Объект исследования: формирование профессионально-педагогической компетентности преподавателя вуза.

Предмет исследования: содержание, этапы и программно-методическое обеспечение методики формирования компетентности в области автоматизированного тестирования знаний как аспекта профессионально-педагогической компетентности преподавателя вуза.

Основная идея исследования: компетентность преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний может быть сформирована благодаря выработке у него готовности к автоматизированному тестированию знаний за счет повышения мотивации и увеличения эффективности подготовки ТЗ, а также необходимых способностей путем формирования компетенций в области организации автоматизированного тестирования, разработки ТЗ с помощью ЭВМ, анализа результатов компьютерного тестирования и самообразования в данной области с применением специализированного программно-методического обеспечения.

Гипотеза исследования: Компетентность преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний будет сформирована, если:

- у него будут сформированы компетенции в области организации автоматизированного тестирования, разработки ТЗ с помощью ЭВМ, анализа результатов компьютерного тестирования и самообразования в этой области, а также выработана готовность к этому виду педагогической деятельности путем повышения мотивации и снижения трудоемкости подготовки тестовых заданий;

- методика формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний будет включать подготовку контрольно-измерительных материалов в тестовой форме с помощью программно-методического комплекса, позволяющего автоматизированно формировать онтологии предметных областей, строить шаблоны и создавать тестовые задания, совместимые с используемой в вузе системой автоматизированного тестирования знаний;
- эффективность работы по составлению тестовых заданий и формирования тестов будет повышена по сравнению с применяемыми в настоящее время педагогическими технологиями подготовки контрольно-измерительных материалов в тестовой форме.

В соответствии с целью и гипотезой в работе определены основные **задачи исследования:**

1. Раскрыть содержание понятия «компетентность преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний» как аспекта профессионально-педагогической компетентности, выявить состав, структуру и содержание модели этой компетентности;
2. Обосновать методику формирования компетентности преподавателя в области автоматизированного контроля знаний с применением инструментария автоматизированного синтеза ТЗ;
3. Разработать модель процесса автоматизированного синтеза ТЗ, инвариантную к предметной области учебной дисциплины, и программно-методическое обеспечение методики формирования компетентности преподавателя в области автоматизированного контроля знаний основанное на данной модели;
4. Выявить эффективность методики формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний.

Методология и методы исследования

Методологическую базу исследования составили целостный (Н.Ф. Голованова, А.С. Белкин), системный (Ю.К. Бабанский, В.П. Беспалько), личностно-деятельностный (Е.В. Бондаревская, Н.Ф. Талызина, Ю.Г. Фокин), компетентностный (В.А. Сластенин, А.В. Хуторской, Л.Н. Хуторская) подходы к изучению и проектированию педагогических явлений, онтологический подход в системах управления знаниями и методы инженерии

знаний (К.С. Алсынбаев, Л.Г. Алсынбаева, Т.А. Гаврилова, О.О. Гагарин, М.П. Карпенко, С.В. Титенко, В.Ф. Хорошевский, Т.Ш. Шихнабиева).

Теоретическую базу исследования составили работы в области тестологии и педагогической диагностики (В.С. Аванесов, К.С. Алсынбаев, Л.Г. Алсынбаева, Д.А. Гагарина, О.И. Дорофеева, Н.Ф. Ефремова, В.С. Ким, А.Н. Майоров, Е.А. Михалычев, В.Д. Полежаев, И.Д. Рудинский, С.А. Сафонцев, В.И. Сердюков, А.Г. Шмелев, М.Б. Чельшкова), исследования профессионально-педагогической компетентности в области контроля знаний (Н.Ю. Волковинская, М.Ю. Мамонтова, Н.Б. Фомина, В.В. Юшкова), педагогика высшего профессионального образования (М.В. Буланова-Топоркова, В.В. Егоров, З.Н. Курлянд, Н.А. Морева, Э.Г. Скибицкий, В.Г. Храпченков), современные образовательные информационные и информационные технологии (А.А. Андреев, М.П. Карпенко, О.А. Козлов, Е.С. Полат, И.В. Роберт, Г.К. Селевко, В.И. Солдаткин, Н.Ф. Талызина), В исследовании применялись теоретические методы: системный анализ, формализация, моделирование, и практические: изучение результатов деятельности преподавателей в области тестирования, анкетирование, а также организация и проведения педагогического эксперимента, включавший хронометраж и статистическую обработку экспериментальных данных с использованием t -критерия Стьюдента.

Основные этапы и организация исследования

Первый этап (2008-2009 г.г.). Изучение литературы и разработок в области педагогической диагностики, тестологии, целостного, системного, личностно-деятельностного, компетентностного и др. подходов к организации образовательного процесса. Выявление и анализ особенностей контроля знаний в системе высшего профессионального образования. Формулирование и обоснование принципов автоматизированной подготовки ТЗ.

Второй этап (2010-2012 г.г.). Теоретическое обоснование и построение модели компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний. Обоснование и построение онтологической модели подготовки учебных и контрольно-измерительных материалов. Разработка алгоритмов формализации учебного материала, подготовки шаблонов, синтеза ТЗ и дистракторов. Проектирование и программная реализация модели автоматизированного синтеза ТЗ. Разработка принципов взаимодействия системы автоматизированного синтеза тестовых заданий с

системами компьютерного (в т.ч. дистанционного) тестирования знаний. Создание методического обеспечения процесса автоматизированного синтеза тестовых заданий. Теоретическое обоснование и разработка методики формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний. Апробация результатов теоретических исследований с преподавателями высшего профессионального и дополнительного профессионального образования.

Третий этап (2013-2014 г.г.). Государственная регистрация программно-методического комплекса «Система автоматизированного синтеза тестовых заданий». Разработка методики формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний. Постановка и проведение педагогического эксперимента по проверке эффективности предложенных решений. Систематизация и анализ экспериментальных данных. Формулировка выводов по результатам исследования, подготовка и оформление текста диссертации.

Научная новизна результатов:

1. Выявлено содержание понятия «компетентность преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний», конкретизирующее понятие «профессионально-педагогическая компетентность», выделены составляющие ее компетенции в области организации автоматизированного тестирования, разработки ТЗ с помощью ЭВМ, анализа результатов компьютерного тестирования и самообразования в данной области;
2. Выявлены состав, структура и содержание модели компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний в форме комплекса компетенций, конкретизирующей научные концепции В.А. Сластёнина, Хуторского А.В., Л.Н. Хуторской о структуре профессионально-педагогической компетентности и включающей следующие структурные компоненты: личностный, мотивационный, когнитивный и технологический;
3. Обоснована методика формирования компетентности преподавателя в области автоматизированного контроля знаний, включающая этапы входной диагностики, теоретического и практического обучения и итоговой диагностики, и отличающаяся от существующих методик применением при ее реализации оригинального программно-методического комплекса «Система автоматизированного синтеза тестовых заданий»;

4. Разработана модель процесса автоматизированного синтеза ТЗ, инвариантная к предметной области учебной дисциплины;

Теоретическая значимость исследования обусловлена тем, что:

- определены состав и структура компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний и содержание составляющих ее компетенций;
- выявлен и изучен генезис процессов формирования компетентности преподавателя вуза и автоматизированного синтеза тестовых заданий для контроля знаний, а также применения онтологий в образовании;
- сформулированы принципы реализации онтологического подхода к созданию модели автоматизированного синтеза контрольно-измерительных материалов в тестовой форме, инвариантной к предметной области учебной дисциплины;
- доказана возможность применения математического аппарата теории графов для реализации функций контроля целостности знаний при онтологическом представлении учебного материала.

Практическая значимость результатов исследования подтверждается тем, что:

- разработан и внедрен инструментарий автоматизированного синтеза ТЗ, позволивший повысить эффективность деятельности преподавателя вуза по подготовке контрольно-измерительных материалов в тестовой форме и повысить его мотивацию к осуществлению этой деятельности;
- определены перспективы практического использования предложенных теоретико-методических основ формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний;
- создан программно-методический комплекс «Система автоматизированного синтеза тестовых заданий» и сформулированы методические рекомендации по его применению в образовательном процессе вуза;
- разработана программа курса повышения квалификации педагогических работников «Автоматизированное тестирование знаний».

Степень достоверности:

- показана воспроизводимость результатов исследования для различных учебных дисциплин, преподаваемых в вузе;
- теоретические положения о возможности формирования компетентности

преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний путем реализации предложенных решений согласуются с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации и смежным отраслям;

- идея диссертационного исследования базируется на обобщении передового опыта формирования и повышения профессионально-педагогической компетентности преподавателей, автоматизированного синтеза тестовых заданий и применения онтологий в образовании;

- использованы известные исследования по проблематике формирования профессионально-педагогической компетентности преподавателей, педагогической диагностики, образовательным информационным и коммуникационным технологиям, автоматизированному синтезу ТЗ и применению онтологий в образовании; установлено качественное совпадение результатов педагогического эксперимента с ожидаемым формированием компетентности преподавателей в области автоматизированного тестирования знаний;

- использованы методы экспертного оценивания, хронометража и статистическая обработка данных педагогического эксперимента.

Достоверность и обоснованность результатов исследования подтверждается успешными результатами внедрения предложенного программно-методического обеспечения, показавшими практическую эффективность сформулированных решений. Опытно-экспериментальная база исследования: ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет», Государственное автономное учреждение Калининградской области дополнительного профессионального образования «Институт развития образования». Общее количество преподавателей, применявших данное решение – 57.

Апробация результатов исследования проводилась на X юбилейной международной научной конференций «Инновации в науке и образовании – 2012» ФГБОУ ВПО «КГТУ» (Калининград, 2012), международной заочной научно-практической конференции «Наука и образование в современном мире», филиал РГГУ в г. Калининграде (Калининград, 2012), Всероссийской конференции «Информационные технологии в образовании XXI века» (Москва, 2012), международной научно-практической конференции «Повышение квалификации педагогов: вчера, сегодня,

завтра», Калининградский областной институт развития образования (Калининград, 2012), XI Международном Балтийском морском форуме ФГБОУ ВПО «КГТУ» (Калининград, 2013), II Всероссийской научно-практической конференции «Информационные технологии в науке и образовании» (Чебоксары, 2013), 9-й международной научно-практической конференции «Новости научного прогресса» (Болгария, 2013), 9-й международной научно-практической конференции «Восточное партнерство» (Польша, 2013), II Международном морском форуме ФГБОУ ВПО «КГТУ» (Калининград, 2014).

Положения, выносимые на защиту:

- Компетентность преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний – это интегративное свойство личности, отражающее способность и готовность преподавателя к осуществлению педагогического контроля знаний с помощью компьютерных тестов, включающее компетенции в области организации автоматизированного тестирования, разработки ТЗ с помощью ЭВМ, анализа результатов компьютерного тестирования и самообразования в данной области. Практическая реализация перечисленных компетенций в форме систематического применения преподавателем вуза технологии автоматизированного контроля знаний позволит утверждать о сформированности у него искомой компетентности;
- Методика формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний должна предусматривать теоретическое и практическое обучение преподавателей применению тестовых технологий автоматизированного контроля знаний, а также использование программно-методического комплекса автоматизированного синтеза тестовых заданий на основе онтологического подхода к подготовке учебных и контрольно-измерительных материалов, заключающегося в анализе, структурировании и формализации содержания дисциплины и применяемых методов контроля знаний;
- Создание и реализация в образовательном процессе методики формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний повышает его мотивацию к применению тестовых технологий, уменьшает трудоемкость подготовки ТЗ, повышает их корректность, валидность и соответствие учебной дисциплине и, тем самым, обеспечивает формирование способности и готовности к применению

автоматизированного тестирования знаний, что подтверждается результатами проведенного педагогического эксперимента.

Внедрение результатов исследования

Результаты исследования внедрены в образовательный процесс ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет» в качестве средства разработки контрольно измерительных материалов по дисциплине «Проектирование АСОИ и У», в образовательный процесс Калининградского областного института развития образования в качестве средства разработки контрольно измерительных материалов по дисциплинам «Технология обработки информации в электронных таблицах» и «Организация информационного пространства образовательного учреждения с использованием дистанционных образовательных технологий» и в образовательный процесс муниципального автономного учреждения города Калининграда «Учебно-методический образовательный центр» для подготовки контрольно-измерительных материалов по дисциплинам дополнительной профессиональной образовательной программы «Менеджмент в образовании», что подтверждено соответствующими актами об использовании результатов. Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013661076 «Система автоматизированного синтеза тестовых заданий» от 27.11.2013.

Структура и содержание диссертации:

Диссертация имеет объем 230 страниц (18 рисунков, 10 таблиц) и состоит из введения, трех глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы и восьми приложений.

Глава 1. Понятие и структура компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний

1.1. Компетентность преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний как аспект профессионально-педагогической компетентности

Контроль учебных достижений является одной из важных составляющих педагогической диагностики [137, 171], он обеспечивает взаимодействие между субъектами образовательного процесса и выполняет образовательную, развивающую и воспитательную функции [171]. Он реализует обратную связь [160] между студентом и преподавателем, позволяет преподавателю оценивать уровень подготовленности студентов, вносить корректировки в образовательный процесс и осуществлять рефлексию и анализ собственного уровня профессиональной компетентности. Существуют различные классификации видов контроля [135, 171], но большинство исследователей классифицируют их по форме: письменный, устный, практический, программированный (тестирование) [171], времени проведения: входной, текущий, итоговый, по целям: прогнозирование, выявление пробелов в знаниях, ранжирование обучающихся, профориентация и т.д., по контролируемым свойствам: знания, умения, навыки, личностные качества и т.п. Контроль знаний при этом становится одним из основных средств достижения целей педагогического контроля, т.к. без знаний невозможно формирование компетенций, необходимых для успешного решения любых профессиональных задач [70]. Таким образом, контроль знаний является для преподавателя необходимым элементом профессиональной деятельности вне зависимости от преподаваемых дисциплин. На сегодняшний день существует достаточно много способов контроля знаний для всех уровней образования, при этом каждый из них имеет свои ограничения и особенности применения [118, 176].

Устный контроль позволяет проверить знания у ограниченного количества студентов, что влечет за собой выборочность контроля. В случае письменных работ ограничением является время, затрачиваемое преподавателем на их проверку, что не позволяет достаточно часто проводить контроль. Использование практического контроля (проверка выполнения студентами различных учебных работ, наблюдение за

выполнением определенных действий, презентации, защиты и т.д.) также требует от преподавателя достаточно большого количества времени. Проиллюстрируем указанную проблему на примере вуза. Одной из важных особенностей образовательного процесса в вузе является больший по сравнению с учреждениями общего и среднего профессионального образования объем таких форм учебной деятельности, как лекции и самостоятельная работа студентов. Знания, получаемые на лекциях, в большинстве случаев подвергаются только итоговому контролю (зачет, экзамен). Отсутствие текущего контроля ослабляет мотивацию части студентов и делает невозможным коррекцию учебного процесса в момент обучения [30, 96, 134, 176]. При изучении специальных дисциплин относительно небольшим потоком студентов лектор может устраивать проверки по своему усмотрению, но при изучении базовых дисциплин общепрофессиональной подготовки такой контроль практически невозможен в силу большого количества студентов. Эффективность самостоятельной работы студентов также может быть повышена при реализации сплошного текущего контроля не только умений выполнения курсовых проектов и работ, но и необходимых для их выполнения знаний [175, 271, 294, 299]. Ситуация осложняется тем фактом, что в случаях, когда оцениванием занимается один преподаватель, то любой вид контроля априори является субъективным [159]. Таким образом, существует необходимость использования технологичных, объективных, быстрых и простых в применении средств контроля знаний.

В связи с этим уже с середины прошлого века начинает развиваться педагогическое тестирование, предоставляющее возможности повышения эффективности и качества педагогической диагностики [2, 110]. Этот вид контроля изначально хорошо подходил для автоматизированной обработки результатов, а по мере информатизации образования, электронно-вычислительная техника стала применяться и для проведения тестирования [30, 100, 177]. Сейчас педагогическое тестирование считается одним из наиболее эффективных инструментов текущего и промежуточного контроля знаний [5, 71, 87]. В педагогической литературе этот вид контроля называется стандартизованным или программным [30, 128, 177, 178] и отличается большей объективностью по сравнению с другими видами контроля, осуществляемыми экспертом-преподавателем единолично. В рамках текущего контроля тестирование знаний студентов может быть

организовано по инициативе преподавателя (как правило, ведущего лектора) без специальных административных регламентов с использованием имеющихся в наличии технических и программных средств либо даже без них (так называемое бланковое тестирование [206]). Для обеспечения требуемой точности педагогических измерений и необходимого уровня дидактической безопасности итогового контроля знаний необходимо принятие ряда административных мер, таких как введение коллегиального отбора ТЗ и обязательной апробации каждого ТЗ, четкий регламент проведения тестирования, предусматривающий специально отведенную аудиторию и технические средства, административный контроль со стороны организаторов, ограничения на использование телекоммуникационного оборудования во время тестирования, ограничение по времени, правила перевода первичных баллов в оценочную шкалу, правила расчета показателей ТЗ и т.д. [162]. Однако и в этом случае трудоемкость автоматизированного тестирования всех студентов оказывается существенно ниже, чем при других видах педагогического контроля знаний [92, 121].

Необходимо отметить, что с помощью автоматизированного тестирования можно проверить только репродуктивный (знание названий, имен, фактов, понятий, определений и противоположностей, классификационные знания) и алгоритмический (технологический) уровень знаний (причинно-следственные, процедурные знания) [1, 6]. Именно это является причиной частых обвинений технологий тестирования в ограниченности и в чрезмерном упрощении требований, предъявляемых к студентам. Для проверки эмпирического и творческого уровней знания требуется применение других технологий педагогического контроля [28, 135].

Второй важной особенностью образования в вузе является быстрое изменение и развитие знаний по многим дисциплинам. В такой ситуации для оперативного ознакомления с новейшими достижениями научной мысли и взаимодействия с выдающимися специалистами – экспертами в конкретной предметной области студенты и преподаватели должны применять технологии дистанционного образования. Происходящие в отечественном и мировом образовании интеграционные процессы еще более усиливают эту тенденцию [16, 53, 91, 157, 165]. В условиях, когда традиционные методы контроля знаний становятся слишком затратными и технологически нецелесообразными [59, 130], технология автоматизированного тестирования

оказывается одним из наиболее конструктивных методов контроля знаний.

Поясним, какой смысл мы вкладываем в понятие технологии автоматизированного тестирования знаний.

Классические определения технологии относятся к экономическим сферам деятельности человека. Например: технология – способ преобразования вещества, энергии, информации в процессе изготовления продукции, обработки и переработки материалов, сборки готовых изделий, контроля качества, управления. Технология включает в себе методы, приемы, режим работы, последовательность операций и процедур, она тесно связана с применяемыми средствами, оборудованием, инструментами, используемыми материалами [193]. С точки зрения философии, технология – сложная реальность, которая в функциональном отношении обеспечивает те или иные цивилизационные завоевания (т.е. является механизмом новаций и развития), а по существу представляет собой сферу целенаправленных усилий (политики, управления, модернизации, интеллектуального и ресурсного обеспечения и т. д.) [127]. Из последнего определения ясно, что понятие технологии много шире сферы экономических отношений, однако во избежание путаницы, мы будем использовать понятие технологии автоматизированного тестирования знаний в педагогическом смысле.

Новиков А.М. определяет педагогическую технологию как систему условий, форм, методов, средств и критериев решения поставленной педагогической задачи [122]. Согласно автору [166], педагогическая технология является «содержательным обобщением» всего спектра понятий и должна рассматриваться одновременно как проектирование педагогических процессов, описание процесса достижения результатов обучения, а также сам процесс с точки зрения инструментальных, методологических и других средств. При этом педагогическая технология рассматривается на трех уровнях: общепедагогический (характеризует образовательный процесс в целом), частнометодический (технология предметного обучения) и локальный (решение конкретных дидактических задач). Таким образом, мы вправе рассматривать автоматизированное тестирование как педагогическую технологию нижнего уровня, направленную на решение задачи контроля знаний. Описывая данную технологию, основной целью ее применения мы называем объективный и эффективный контроль

знаний. Основными принципами, характеризующими технологию, являются массовость, объективность, технологичность, скорость получения результатов контроля знаний. По особенностям содержания можно отметить, что с помощью автоматизированного тестирования знаний можно проверить знания репродуктивного и алгоритмического уровней [1, 81]. Объем проверяемых знаний может варьироваться в зависимости от вида тестирования (текущее, итоговое), а содержание может быть представлено в текстовой, графической или мультимедийной форме (с учетом принципов построения тестовых заданий [6, 40, 100, 138, 152, 237]). Особенности технологии является применение компьютерной техники для подготовки контрольно-измерительных материалов, собственно контроля знаний и обработки результатов. Диагностика качества автоматизированного тестирования проводится по специализированным методикам [160]. Категория тестируемых ограничена только физическими возможностями индивидуума по выполнению конкретного вида теста, т.е. является массовой; при этом автоматизированное тестирование дает возможность индивидуализированного подхода (адаптивное тестирование, обучающее тестирование).

В пользу широкого применения средств автоматизированного контроля знаний также говорит развитый математический аппарат анализа результатов тестирования. Существуют методики определения качества тестовых заданий [110, 116, 203], статистического определения уровня подготовленности [159, 160], обеспечения заданного уровня дидактической безопасности [73, 160, 206] и др. Ввиду достаточно высокой вычислительной сложности реализации этих методик их эффективное использование возможно только в рамках автоматизированной системы контроля знаний [34, 90].

Обзор систем автоматизированного тестирования различных учреждений высшего профессионального образования и профессиональной переподготовки показал неравномерность использования тестовых технологий для контроля знаний: от 100% охвата всех курсов тестами до предпочтительного использования таких форм заданий, как ответ в виде текста и ответ в виде файла. При этом количество заданий в различных курсах одинакового объема может отличаться на порядок. Отметим, что проверку ответов в виде файла и свободного текста нельзя в полной мере считать автоматизированным контролем знаний, т.к. автоматизирована только сама отправка

ответа, а проверка и оценивание производится преподавателем [54].

За 6 лет работы автора в Калининградском областном институте развития образования при проведении курсов повышения квалификации было проанкетировано 480 педагогов и проанализировано более 100 курсов дистанционного обучения на предмет применения технологий автоматизированного контроля знаний. Обработка результатов анкетирования показала, что более 70% респондентов объясняет незначительное применение технологий автоматизированного тестирования знаний отсутствием у них специализированных компетенций в этой области, высокую трудоемкость подготовки ТЗ и вариантов ответов на них, а также отсутствием стимулов для перехода от традиционных технологий контроля знаний к автоматизированным технологиям, и только в 10% учебных курсов используемые для контроля знаний тестовые задания охватывают весь материал курса.

Выборочный опрос специалистов образовательных учреждений показал, что в каждом учреждении часть преподавателей испытывает технические и методические сложности при подготовке тестовых заданий, не везде предусмотрен процесс апробации и коллегиального утверждения заданий. Выявленные несоответствия количества и качества учебных и контрольно-измерительных материалов свидетельствуют о различном уровне компетентности в области автоматизированного тестирования даже среди преподавателей, активно использующих в своей практике компьютерный контроль знаний. Следствиями этого являются низкое качество контрольно-измерительных материалов, в частности, несоответствие формулировок заданий рекомендациям по составлению ТЗ [5, 124, 138, 161], отсутствие проверок на различные виды валидности: критериальную (способность теста служить индикатором или предсказателем строго определенной особенности испытуемого, определяется эмпирически, путем анализа результатов апробации), структурную (характеризует соответствие содержания, структуры и терминологии, используемой в тесте, теоретическим концепциям области, диагностируемой тестом, определяется группой экспертов) и содержательную (определяет, насколько тест отвечает предметной области, может быть определена автоматизированно или путем анализа спецификаций ТЗ) [116], составление и утверждение ТЗ одним и тем же преподавателем (необъективность) [10, 12, 159]. Любой из перечисленных недостатков может привести к неверному оцениванию учебных

достижений и неэффективному использованию времени преподавателя и студентов.

Кадровая ситуация в вузах принципиально отличается от ситуации, сложившейся в образовательных учреждениях общего и среднего профессионального образования тем, что основными критериями при аттестации педагогических работников являются научная, инновационная и методическая деятельность преподавателя [33], причем квалификационные требования, содержащиеся в Едином квалификационном справочнике, часто игнорируются [144]. На сегодняшний день в высших учебных заведениях распространено мнение (на наш взгляд – ошибочное), что преподаватель не обязательно должен обладать базовыми педагогическими компетенциями, указанными во ФГОС ВО педагогического образования, необходимыми в том числе для организации педагогического контроля, однако исследования, посвященные организации образовательного процесса в вузе свидетельствуют, что для достижения необходимого качества и обеспечения индивидуализации образования требуется применение преподавателями современных педагогических технологий, в том числе в области контроля знаний студентов [29, 165, 271, 272, 274].

1.2. Структура и содержание компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний

Авторы работ, посвященных вопросам подготовки преподавателей к контролю знаний [112, 249, 300, 303, 304, 309], считают сформированность компетентности в рассматриваемой области необходимым условием обеспечения заданного нормативными документами качества образования и отмечают важную роль тестовых методов контроля знаний [303, 304]. Однако указанные работы не в полной мере раскрывают как педагогические компетенции, необходимые для реализации технологии автоматизированного тестирования знаний, так и роль различных элементов этой технологии в повышении эффективности педагогического контроля знаний.

Анализ исследований, посвященных подготовке контрольно-измерительных материалов при компьютерном [19, 29, 304] и дистанционном [48, 92, 253] обучении, а также обучении с использованием программно-методических комплексов, реализующих адаптивные алгоритмы [258, 270, 306], показывает важность наличия у преподавателей наряду с профессионально-педагогическими компетенциями определенного уровня

ИКТ-компетентности. Также большое значение имеют специфические компетенции в области использования конкретного программно-методического комплекса.

Для того чтобы выявить способы повышения качества ТЗ и эффективности тестового контроля знаний в целом, определим сущность компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний и ее место в общей структуре профессионально-педагогической компетентности преподавателя.

Разберем подробнее понятие профессиональной компетентности и его основные компоненты. Существует множество определений этого понятия, которые можно декомпозировать на несколько групп:

Компетентность – совокупность знаний, умений, опыта в определенных областях или обладание набором компетенций, необходимых для выполнения определенной работы [181]. В определении указывается состав компетентности, но проигнорированы системные взаимосвязи между ее элементами.

Компетентность – способность работника успешно выполнять свои функции [39, 99, 164]. По нашему мнению, это определение недостаточно полно и конкретно для определения и исследования состава компетентности преподавателя вуза.

Компетентность – комплексное образование, включающее профессиональные и личные качества работника, позволяющее ему заниматься профессиональную деятельность, способность использовать собственную специальность в качестве средства для реализации процесса [104, 165]. Определение, на наш взгляд, больше подходит понятию «профессионализм», от которого компетентность отличается наличием личностной мотивации и эмоционально-волевой составляющей [83, 156].

По результатам анализа диссертационных исследований мы можем процитировать следующие определения профессионально-педагогической компетентности:

Профессионально-педагогическая компетентность – интегральное, многоуровневое, профессионально значимое личностное образование, которое проявляется в способности выполнять действия различного рода в педагогической деятельности, за счёт введения сущностных характеристик ценностно-мотивационного, профессионально-деятельностного, рефлексивно-коммуникативного компонентов, обоснования ведущих функций и свойств [296]. Автор указывает на единство и взаимосвязь составляющих компетентности, а также на проявление компетентности

именно в практической деятельности, однако не упоминает об эффективности педагогической деятельности, являющейся одним из важных характеристик компетентности.

Профессионально-педагогическая компетентность – знания, умения, опыт успешной деятельности, активная позиция педагога, когда он хочет осуществлять соответствующую деятельность в целях удовлетворения профессиональных и общественных потребностей, составляющих социальный заказ системы образования [279]. На наш взгляд, в этом определении упущены системные качества компетентности.

Психолого-педагогическая компетентность преподавателя – интегративное профессионально-личностное образование, заключающееся в способности актуализировать психолого-педагогические компетенции, сформированные на основе соответствующих знаний, умений, ценностей, что обеспечивает эффективное решение профессионально-педагогических задач [267]. Мы согласны с автором по поводу значимости интегрального характера компетентности и добавим, что это определение можно было бы обобщить до понятия профессиональной компетентности.

Особенно стоит выделить работу автора [287], который акцентирует внимание на мнении А.Г. Шмелева, рассматривающего компетентность как интегральное свойство индивида, определяющее достаточность имеющейся у него совокупности компетенций для решения конкретного класса задач либо для осуществления определенного вида деятельности. При таком подходе одна и та же профессиональная компетенция может быть элементом нескольких профессиональных компетентностей [287].

Последнее определение является наиболее полным, поскольку охватывает не только профессиональные, но и личностные качества. Тем не менее, оно носит слишком обобщенный характер из-за того что в нем не выделяется интересующий нас профессионально-педагогический аспект контроля знаний, что не позволяет определить сформированность компетентности в этой области. Переходя от профессиональной к профессионально-педагогической компетентности обратимся к работам В.А. Сластёнина [172], согласно которым профессионально-педагогическая компетентность педагога характеризует его теоретическую и практическую готовность к осуществлению педагогической деятельности. В.А. Сластёнин не использует в своих работах понятие способности, распределяя ее содержание между теоретической и практической

готовностью, что, на наш взгляд, перегружает само понятие готовности и затрудняет понимание структуры компетентности.

Авторы [200] предлагают общую системную модель профессионально-педагогической компетентности и рассматривают ее в виде четырех взаимосвязанных компонентов: теоретико-информационного, деятельностно-практического, ценностно-целевого и опытного. Согласно этой модели компетентность характеризуется прежде всего практическим опытом преподавателя, без которого ее формирование невозможно. Это объясняет обязательное наличие в структуре компетентности личностного компонента, а также развивающийся характер любой компетентности.

Согласно упомянутой публикации, овладевая в результате решения профессиональных задач определенными компетенциями (например, указанными во ФГОС), субъект деятельности получает новые «компетентностные знания» (теоретико-информационный компонент), «компетентностные умения», навыки (деятельностно-практический компонент) и «компетентностный опыт». Ценностно-целевой компонент в рассматриваемой модели проявляется в проектировании деятельности и рефлексии, а также в сравнении результата реальной деятельности с запланированным. Авторы также отмечают, что развитие компетентности – итеративный процесс, и в каждый момент времени сформированность компонентов компетентности может находиться на разных уровнях. Также авторы предлагают структурную модель компетентности, позволяющую выделить в ней такие составляющие, как цели, ценности, коммуникации и указанные выше компетентностные знания, умения, навыки и опыт. Учитывая уровневую модель, можно говорить о том, что уровень сформированности компетентности описывается уровнями владения всеми составляющими ее компетенциями. Тем не менее, авторы [200] не уделяют внимания способности и готовности преподавателя к осуществлению профессионально-педагогической деятельности, которые составляют основу современного компетентностного подхода [78].

В основе структурной модели А.В. Хуторского и Л.Н. Хуторской лежит собственный личностный опыт и готовность к решению ситуационных задач, что частично перекликается с моделью В.А. Сластёнина. Тем не менее, эти наиболее известные модели являются достаточно общими, описывающими профессионально-педагогическую компетентность в разрезе образовательного процесса в целом. По

нашему мнению, существует необходимость их детализации для построения структурной модели компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний.

Для того чтобы детализировать рассматриваемую профессионально-педагогическую компетентность преподавателя вуза до уровня наших задач, рассмотрим подробнее ее основные составляющие.

Рассмотрим первую составляющую профессионально-педагогической компетентности – готовность к педагогической деятельности. Это понятие рассматривается многими исследователями; в частности, можно отметить следующие определения:

Готовность преподавателя – комплексное свойство личности, основанное на устойчивой положительной мотивации и сформированных компонентах, обеспечивающих способность преподавателя к постоянному профессиональному совершенствованию [165].

Профессиональная готовность – сложное психологическое образование, включающее мотивационный, ориентационный, волевой и оценочный компоненты [134].

На наш взгляд, оба представленных определения характеризуют, в первую очередь, психологические качества личности преподавателя и недостаточно акцентированы на его основной профессиональной деятельности.

Большое внимание профессиональным качествам уделяет Г. Балл: по его мнению, основу профессиональной готовности составляет комплексная способность специалиста к деятельности определенного типа, в которой выделяются две стороны: мотивационная – склонность к соответствующему типу деятельности и инструментальная – владение эффективными стратегиями деятельности, обобщенными способами действий и операций [23]. Тем не менее, и в этом определении уделяется недостаточно внимания к самому процессу педагогической деятельности.

Процитируем два определения профессионально-педагогической готовности, охватывающих психологический и профессиональный аспекты процесса педагогической деятельности: 1) определенная и необходимая совокупность качеств, знаний и навыков, приобретенных в процессе профессионально-педагогической подготовки и

формирующих профессиональную компетенцию личности, которая обеспечивает ей результативность в выполнении профессионально-педагогических функций, осознание высокой роли и социальной ответственности [99]; 2) интегративное профессиональное свойство личности, характеризующее способность человека к осуществлению конкретной профессиональной деятельности, которое проявляется на субъективном уровне как сложная система, интегрирующая в себе личностный, мотивационный, когнитивный и технологический компоненты [275]. Эти определения слишком широки для конкретных педагогических задач и требуют конкретизации для каждого из аспектов педагогической деятельности преподавателя.

В публикациях по профессиональной педагогике встречаются достаточно развернутые определения. Например, готовность – целостное интегрированное качество личности, характеризует ее эмоционально-когнитивную и волевою выборочную прогнозирующую мобилизационность в момент включения в деятельность определенной направленности. Эмоциональные, волевые и интеллектуальные характеристики поведения личности является конкретным выражением готовности на уровне явления. Компонентами готовности к педагогической деятельности является профессиональное самосознание, отношение к деятельности, или установка, мотивы, знания о предмете и способах деятельности, навыки и умения практического воплощения этих способов, а также профессионально значимые качества личности [137]. Это определение является наиболее полным, тем не менее, для понимания готовности любого из видов педагогической деятельности, необходимо раскрывать его содержательную часть применительно к конкретному виду деятельности.

Готовностью преподавателя вуза к применению автоматизированного тестирования знаний мы будем называть интегрированное качество личности, отражающее эмоциональные, когнитивные, волевые характеристики и побуждающее преподавателя осуществлять автоматизированный тестовый контроль знаний студентов. Эта готовность занимает важное место в структуре профессионально-педагогической компетентности в качестве мотивационной составляющей компетентности преподавателя вуза в области педагогического контроля знаний.

Рассматривая вторую важнейшую составляющую компетентности – способность к

целевой деятельности или личностный опыт – остановимся на определении понятия «способность». Существует весьма широкий спектр определений этого понятия:

Способность – качество, умение, навык, обеспечивающий эффективное выполнение какой-либо деятельности или достижение целей [94]. Достаточно общее определение, нет серьезных отличий от общих определений компетентности.

Способность – природная одаренность [129]. В определении никак не учитываются знания, умения и навыки, необходимые для осуществления целевой деятельности, без которых невозможно определить наличие способности.

Способность – индивидуально-психологическая особенность, позволяющая быстро приобретать знания, умения и навыки в определенной области деятельности, а также успешно осуществлять данную деятельность [14]. На наш взгляд, в этом определении никак не учитывается фактор обученности индивидуума, который может серьезно влиять на результаты практической деятельности и скорость последующего научения.

Способность – готовность к овладению некими видами деятельности и их выполнению [50]. Это определение, фактически, отождествляет готовность и способность, тем самым делая ненужным одно из указанных понятий, но не раскрывая сути ни того ни другого.

Таким образом, интегрируя представленные и иные определения, мы можем определить способность как комплекс приобретенных знаний, умений, навыков (далее ЗУН), а также природной одаренности, позволяющий индивидууму эффективно заниматься определенным видом целевой деятельности и совершенствоваться в этом виде деятельности.

На основании проанализированных и предложенных нами определений готовности и способности в настоящей работе под профессиональной компетенцией мы будем подразумевать личностное качество индивидуума, характеризующее его способность и готовность эффективно решать определенный класс профессиональных задач.

В свою очередь, профессиональную компетентность мы определяем как интегративное свойство личности, характеризующее сформированностью у него комплекса компетенций, необходимых и достаточных для эффективного осуществления профессиональной деятельности в конкретной предметной области.

На примере ИКТ-компетентности ясно видно, что компетентность всегда является

образованием высшего порядка по сравнению с компетенциями. И.В. Роберт определяет ИКТ-компетентность как обладание ИКТ-компетенциями [183]. Аналогичную трактовку мы видим и в рекомендациях ЮНЕСКО [174], где компетентность рассматривается как результат формирования набора взаимосвязанных аспектов работы преподавателей, фактически – компетенций.

Один из вопросов, активно обсуждаемый в настоящее время педагогической общественностью [83, 150, 200], заключается во взаимосвязи категорий «компетентность» и «компетенции». Для формулирования ответа на этот вопрос воспользуемся следующей цепью рассуждений, основанной на представленных выше определениях и выводах:

1. Профессионально-педагогическая компетентность – интегративное свойство личности, характеризующее способность и готовность преподавателя к осуществлению профессионально-педагогической деятельности.

2. Профессионально-педагогическая деятельность представляет собой комплекс профессиональных задач, решаемых преподавателем на различных этапах образовательного процесса;

3. Компетенция – интегративное личностное качество индивидуума, характеризующее его способность и готовность решать конкретный класс профессиональных задач.

4. Совокупности способностей и готовностей педагога решать все классы профессиональных задач, составляющих его профессионально-педагогическую деятельность, отражают его способность и готовность осуществлять эту профессионально-педагогическую деятельность, что в соответствии с п. 1 и составляет его профессиональную компетентность. Следовательно, профессиональная компетентность педагога представляет собой совокупность сформированных у него компетенций.

А.В. Хуторской [199] предлагает классифицировать компетенции по содержанию на ключевые, общепредметные и предметные. Во ФГОС ВО им соответствуют общекультурные (ОК), общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные компетенции (ПК) [191]. Обладание указанными компетенциями в объеме ФГОС рассматривается как факт сформированности профессиональной компетентности

выпускника вуза, что подтверждается решением Государственной аттестационной комиссии о присвоении выпускнику искомой профессиональной квалификации [191].

И.А. Зимняя предлагает разделение компетенций на три основных типа: 1) личностные 2) социальные 3) деятельностные [82]. В каждой компетенции автор выделяет мотивационный, когнитивный, опытный, ценностно-смысловой и эмоционально-волевой аспекты. Этот подход делает более удобным фиксацию проявлений компетенций, однако отсутствует механизм определения сформированности профессионально-педагогической компетентности в целом.

С учетом разнообразия осуществляемых видов педагогической деятельности в составе профессионально-педагогической компетентности преподавателя вуза можно выделить большое количество взаимосвязанных компетентностей, например, образовательную, организационную, методическую, научную, ИКТ-компетентность, компетентность самообразования и др. В настоящей работе мы не ставим перед собой цель выделить и описать все возможные компетентности и их составляющие, а сознательно выделяем только те из них, которые имеют прямое или косвенное отношение к проблематике автоматизированного контроля знаний: диагностическую [21, 70], ИКТ-компетентность [155] и компетентность самообразования [171]. Такое упрощение ни в коей мере не говорит о незначительности иных компетентностей и используется лишь для решения задачи выделения в сложном и не до конца определенном понятии «профессионально-педагогическая компетентность преподавателя вуза» интересующих нас составляющих.

Диагностическая компетентность – единство теоретической и практической готовности педагога к осуществлению диагностической деятельности для решения профессиональных проблем и задач, возникающих в реальных ситуациях профессиональной педагогической деятельности [70]. Очевидно, что автор опирается на концепцию профессионально-педагогической компетентности В.А. Сластёнина. В соответствии с рассмотренными выше альтернативными определениями профессионально-педагогической компетентности мы определим диагностическую компетентность преподавателя вуза как интегральное свойство личности, включающее способность и готовность преподавателя осуществлять педагогическую диагностическую деятельность и эффективно решать все связанные с ней задачи. Такая

трактовка диагностической компетентности позволяет рассматривать ее совместно с организационной компетентностью, необходимой для организации тестирования знаний, и с методической компетентностью, необходимой для разработки контрольно-измерительных материалов.

Авторы [183] определяют ИКТ-компетентность как обладание ИКТ-компетенциями, однако мы считаем более удачным определение С.В. Зенкиной: «ИКТ-компетентность – комплекс компонентов, обеспечивающих системную интеграцию средств информационных технологий в образовательный процесс с целью повышения его эффективности и выступающих как средство построения личностно-ориентированной педагогической системы» [260]. В контексте рассматриваемой работы особое значение имеет факт повышения эффективности образовательного процесса благодаря интеграции в него средств ИКТ. Согласно [125, 230] ИКТ-компетентность является методологической основой модернизации всех остальных видов деятельности. Наиболее точным нам кажется определение ИКТ-компетентности как интегрального свойства личности, проявляющегося в его готовности и способности самостоятельно использовать информационные и коммуникационные технологии в своей профессиональной деятельности [78].

Перейдем к решению задачи выделения составляющих профессионально-педагогической компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний и рассмотрим содержание термина «компетенция». Наиболее полный список определений приводят авторы [20]. В результате анализа более 20 известных определений они склоняются к определению В.Д. Шадрикова: «Компетенция является системным проявлением знаний, умений, способностей и личностных качеств» [114]. На наш взгляд, самое важное в этом определении – указание на системную суть компетенции, поскольку системность всегда проявляется в несводимости целого к простой сумме составляющих [202].

Авторы [139] определяют компетенцию как сложную социально-дидактическую структуру личности, основанную на ценностной ориентации, знаниях, опыте, приобретенных как в процессе обучения, так и вне его, которая выражается в готовности личности применять полученные знания, умения, поведенческие отношения в стандартных и изменяющихся ситуациях профессиональной деятельности для решения

разнообразных задач, в том числе с высоким уровнем сложности и неопределенности. Согласно [139], в структуру компетенции входит сформированность у личности внутренней мотивации, психологической и практической готовности к достижению более качественных результатов в своей профессиональной деятельности и социальной жизни. Приведенное определение делает акцент на развивающемся характере компетенции, однако не затрагивает способности как необходимое условие успешной деятельности.

В отличие от указанных авторов, рассматривающих компетенции как свойства личности, А.В. Хуторской и Л.Н. Хуторская [200], напротив, акцентируют внимание на внешнем по отношению к субъекту характере компетенций и трактуют его как заданную норму подготовки. Ближе к ним находится и определение [109] «Компетенция – это идентификатор результатов образования, характеризующий ту или иную профессиональную деятельность специалиста, изучение и освоение которой должно быть направлено на формирование у обучаемого интеллектуальных и практических навыков по применению полученных знаний и умений». Мы позволим себе не согласиться с такой точкой зрения, которая фактически низводит понятие «компетенция» до роли маркера, характеризующего одну из целей образовательного процесса и, тем самым, игнорирует суть компетентного подхода, т.е. способность и готовность личности эффективно решать конкретные задачи. Тем не менее, значимость этого подхода состоит в констатации необходимости разделять целевой (нормативный, подлежащий формированию) аспект компетенций в форме определенного в ФГОС ее описания и реальный аспект (фактически сформированная компетенция) как свойство конкретной личности.

Определенный методологический интерес вызывают подходы, рассматривающие компетенции как векторные величины [31, 150]. В качестве примера приведем определение [150]: «Компетенция – вектор, имеющий в качестве компонентов знания, умения, навыки и личностные качества». К сожалению, авторы [31, 150] не рассматривают практическую деятельность индивидуума, его способности и готовность как необходимые элементы определения компетенций.

С учетом проведенного анализа, в настоящей работе под компетенцией будем понимать системное свойство личности, основанное на мотивации, знаниях, умениях и

навыках, определяющее способность и готовность индивидуума решать конкретный круг задач в сфере своей профессиональной деятельности. Предложенное определение отражает суть компетенции как развивающейся структуры, а также ее системную сущность. Концептуально, в этом случае компетентность можно представить как **векторную сумму** составляющих ее компетенций [150], однако построение корректной и обоснованной векторной модели компетенции – несомненно, очень перспективная, но все еще не решенная задача.

Авторы работ по педагогике профессионального образования [164, 165] при рассмотрении структуры профессионально-педагогической компетентности выделяют личностный, мотивационный, когнитивный и технологический компоненты. Определим смысл каждого компонента применительно к автоматизированному тестированию знаний [60].

Личностный компонент отражает индивидуально-личностную готовность и способность специалиста к профессиональной деятельности [36, 187, 254]. Поскольку контроль знаний является неотъемлемой частью педагогической деятельности, в настоящем исследовании мы считаем этот компонент у преподавателей вуза сформированным [274], поскольку практикующий преподаватель априори обладает личностными качествами, необходимыми для подготовки контрольно-измерительных материалов для тестирования знаний: аналитичность и критичность мышления (для анализа результатов апробации ТЗ и тестирования), коммуникабельность (для коллегиального отбора ТЗ), ответственность, независимость в суждениях (для обеспечения объективности), эмоциональная стрессоустойчивость (т. к. подготовка теста – итерационный процесс, часто достаточно длительный).

Мотивационный компонент выделяется большинством исследователей, независимо от области подготовки работника. Часто его называют самым важным компонентом так называемой психологической компетентности [164, 207]. Этот компонент включает цели, мотивы (личные, социальные и профессиональные), интересы, потребности и ценностные ориентации [35, 106, 254]. Компонент сформирован, если преподаватель осознает необходимость применения современных форм контроля знаний, заинтересован в их освоении, способен оценить возможный результат от их применения и умеет выбирать наиболее полезные для изучения

конкретной дисциплины формы контроля знаний. В случае если компонент не сформирован или сформирован недостаточно, возможно использование различных методов для его формирования. К ним относятся административные (материальное стимулирование за внедрение новых форм контроля знаний и использования ИКТ в образовательном процессе [52, 145], отдельная оплата разработки дидактических и контрольно-измерительных материалов, ведение портфолио преподавателя [145]), психологические (регулярное объяснение преподавателям изменений, происходящих в системе образования, новых целей, средств их достижения) и технические (обеспечение преподавателей удобными и простыми в освоении инструментами автоматизированного контроля знаний). По нашему мнению, именно мотивационный компонент профессионально-педагогической компетентности преподавателя вуза определяет его готовность к осуществлению эффективной профессиональной деятельности вообще и к применению технологии автоматизированного тестирования знаний в частности.

Когнитивный компонент профессиональной компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний включает так называемые внешние умения – умения педагогически действовать, к которым относятся умения в области организаторской деятельности и коммуникативные умения [38]. В этот компонент входят профессиональные и предметные знания в области тестологии, знание нормативной документации, касающейся преподавания конкретной дисциплины, умение анализировать и формализовать учебно-методические материалы. Формирование (либо повышение до необходимого уровня сформированности) рассматриваемого компонента у практикующего педагога может быть достигнуто освоением новых педагогических технологий, а также средств информационных и коммуникационных технологий и средств обработки информации и новых педагогических технологий, что предполагает самообразование или курсы повышения квалификации, а также освоение и использование специальных программно-методических средств.

Технологический компонент (в некоторых работах называемый деятельностным [151, 171]) отвечает за решение конкретных прикладных задач. Он включает компетенции по обработке (в том числе в электронном виде) учебного материала, использованию программного обеспечения (автоматизированной системы контроля знаний), технологий автоматизированного тестирования знаний, методов статистической

обработки и интерпретации результатов контроля, т. е. компетенции в области практического применения педагогических и иных технологий [155, 165, 251]. Соответственно, формирование либо повышение уровня сформированности этого компонента необходимо проводить в двух направлениях: разработка или внедрение удобных и простых в освоении прикладного инструментария автоматизированного тестирования знаний и обучение преподавателей его практическому применению (самообразование и курсы повышения квалификации).

Для раскрытия содержания каждого из компонентов профессионально-педагогической компетентности обратимся к стандартам высшего образования для педагогических направлений [191], отражающим требования к профессиональной компетентности педагогов [277]. По результатам анализа структуры профессионально-педагогической компетентности, предлагаемой в исследованиях [115, 124, 172] и в Государственной программе РФ «Развитие образования» на 2013-2020 г.г. [52], мы выделяем несколько компетенций, прямо или косвенно связанных с использованием автоматизированного тестирования и сопоставляем их соответствующим компонентам компетентности в области автоматизированного тестирования знаний (таблица 1). При декомпозиции каждой компетенции показаны только те аспекты, которые имеют непосредственное отношение к процессу автоматизированного тестирования знаний.

В системе общего образования и во многих направлениях среднего профессионального образования сложилась практика формирования преподавательского состава из специалистов, имеющих педагогическое образование. [142, 144, 188]. Требования, предъявляемые к педагогам общего и среднего профессионального образования, подтверждают необходимость наличия указанных в ФГОС ВО компетенций. В частности, высшая педагогическая категория может быть присвоена педагогическим работникам, которые владеют современными образовательными технологиями и методиками и эффективно применяют их в практической профессиональной деятельности, а также вносят личный вклад в повышение качества образования на основе совершенствования методов обучения и воспитания [145]. При аттестации обязательными являются применение современных информационно-коммуникационных технологий в учебно-воспитательном процессе и использование в деятельности по обучению новаций в области методики преподавания

учебных дисциплин [145]. Таким образом, механизмы аттестации педагогических работников общего и среднего профессионального образования позволяют формально предположить у них сформированность определенного уровня компетенций, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции педагогов, связанные с автоматизированным тестированием

ФГОС ВО	Компетенции	Компонент профессионально-педагогической компетентности
Направление подготовки 050400 психолого-педагогическое образование (квалификация (степень) «бакалавр») (в ред. приказа Минобрнауки РФ от 31.05.2011 № 1975)	Владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией; осознает сущность и значение информации в развитии современного общества, способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-7);	Технологический
Направление подготовки 051000 профессиональное обучение (по отраслям) (квалификация (степень) «бакалавр») (в ред. приказа Минобрнауки РФ от 31.05.2011 № 1975):	Владеет способностью самостоятельно работать на компьютере (элементарные навыки) (ОК-23);	Технологический
	Владеет способностью к когнитивной деятельности (ОК-24);	Когнитивный
	Владеет способностью организовывать и осуществлять учебно-воспитательную деятельность в соответствии с требованиями профессиональных и федеральных государственных образовательных стандартов в ОУ НПО и СПО (ПК-3);	Когнитивный
	Владеет способностью организовывать профессионально-педагогическую деятельность на нормативно-правовой основе (ПК-4);	Когнитивный
	Готов к поиску, созданию, распространению, применению новшеств и творчества в образовательном процессе для решения профессионально-педагогических задач (ПК-13);	Технологический, когнитивный, мотивационный

	Обладает готовностью к конструированию содержания учебного материала по обще-профессиональной и специальной подготовке рабочих (специалистов) (ПК-20);	Когнитивный, мотивационный
	Обладает готовностью к разработке, анализу и корректировке учебно-программной документации подготовки рабочих, специалистов (ПК-21);	Когнитивный, мотивационный
	Обладает готовностью к проектированию, применению комплекса дидактических средств при подготовке рабочих (ПК-22);	Технологический, когнитивный, мотивационный
	Обладает готовностью к проектированию форм, методов и средств контроля результатов подготовки рабочих (специалистов) в образовательном процессе (ПК-23);	Технологический, когнитивный, мотивационный
	Обладает готовностью к организации образовательного процесса с применением интерактивных, эффективных технологий подготовки рабочих (специалистов) (ПК-27);	Технологический, когнитивный, мотивационный
	Обладает готовностью к адаптации, корректировке и использованию технологий в профессионально-педагогической деятельности (ПК-29);	Когнитивный, мотивационный
Направление подготовки 050100 Педагогическое образование (квалификация (степень) «бакалавр») (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 22 декабря 2009 г. № 788) (с изменениями от 31 мая 2011 г.)	Готов использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готов работать с компьютером как средством управления информацией (ОК-8);	Технологический
	Способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-9);	Технологический
	Готов применять современные методики и технологии, в том числе и информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса на конкретной образовательной ступени конкретного образовательного учреждения (ПК- 2);	Технологический, мотивационный

	Способен применять современные методы диагностирования достижений обучающихся и воспитанников, осуществлять педагогическое сопровождение процессов социализации и профессионального самоопределения обучающихся, подготовки их к сознательному выбору профессии (ПК-3);	Технологический, когнитивный
	Способен использовать возможности образовательной среды, в том числе информационной, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса (ПК-4);	Технологический, когнитивный
Направление подготовки 050100 Педагогическое образование (квалификация (степень) «бакалавр») (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 января 2011 г. № 46) (с изменениями от 31 мая 2011 г.)	Обладает готовностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готовностью работать с компьютером как средством управления информацией (ОК-8);	Технологический, когнитивный
	Владеет способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-9);	Когнитивный
Направление подготовки 050400 Психолого-педагогическое образование (квалификация (степень) «магистр») (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 16 апреля 2010 г. № 376)	Владеет практическими способами поиска научной и профессиональной информации с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний (ОК-3);	Технологический
	Способен использовать инновационные технологии в практической деятельности (ОК-8);	Технологический
	Обладает готовностью использовать современные инновационные методы и технологии в проектировании образовательной работы (ПКОД-2);	Технологический
	Способен представлять научному сообществу исследовательские достижения в виде научных статей, докладов, мультимедийных презентаций в соответствии с принятыми стандартами и форматами профессионального сообщества (ПКНИ-8);	Технологический

	Способен ориентироваться в современных технологиях и программах с учетом потребностей образовательной среды (ПКНМ-5);	Технологический, когнитивный
Направление подготовки 050100 Педагогическое образование (квалификация (степень) «магистр») (утв. приказом Министерства образования и науки РФ 14 января 2010 г. № 35)	Способен формировать ресурсно-информационные базы для решения профессиональных задач (ОК-4);	Технологический
	Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-5);	Когнитивный, технический
	Способен применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях в различных образовательных учреждениях (ПК-1);	Когнитивный, технический
	Обладает готовностью использовать современные технологии диагностики и оценивания качества образовательного процесса (ПК-2);	Когнитивный, технический
	Способен проектировать формы и методы контроля качества образования, а также различные виды контрольно-измерительных материалов, в том числе, на основе информационных технологий и на основе применения зарубежного опыта (ПК-15);	Когнитивный, технический
Направление подготовки 051000 Профессиональное обучение (по отраслям) (квалификация (степень) «магистр») (в ред. приказа Минобрнауки РФ от 16 апреля 2010 г. № 377)	Обладает способностью и готовностью анализировать, синтезировать и обобщать информацию (ОК-16);	Когнитивный
	Обладает способностью и готовностью анализировать нормативно-правовую документацию профессионального образования (ПК-3);	Когнитивный

	Обладает способностью и готовностью формулировать научно-исследовательские задачи в области профессионально-педагогической деятельности и решать их с помощью современных технологий и использовать отечественный и зарубежный опыт (ПК-12);	Когнитивный, технический
	Обладает способностью и готовностью проектировать систему оценивания результатов обучения и воспитания рабочих (специалистов) (ПК-18);	Когнитивный, технический

Трудовые функции, указанные в проекте профессионального стандарта преподавателя (педагогическая деятельность в профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании, дополнительном образовании) [146], также акцентируются на контроле знаний. Трудовая функция "Преподавание учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам" предусматривает такие трудовые действия, как "Контроль и оценка процесса и результатов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительных профессиональных программ", трудовое умение "Вносить коррективы в рабочую программу, план изучения курса, дисциплины (модуля), образовательные технологии, собственную профессиональную деятельность на основании анализа образовательного процесса и его результатов", а также такие знания как: различные подходы к определению критериев качества результатов обучения, разработке контрольно-оценочных средств; возможности и ограничения различных средства, форм и видов контроля и оценивания образовательных результатов, технологию их применения и обработки результатов. Трудовая функция "Разработка под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и дополнительных профессиональных программ для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию" предусматривает такие трудовые действия, как участие в разработке (под руководством специалиста более высокого уровня квалификации) учебных пособий, методических и учебно-методических

материалов, в том числе контрольно-оценочных средств, обеспечивающих реализацию учебных дисциплин (модулей), курсов программ бакалавриата и ДПО. Анализ процитированных и иных положений позволяет сделать вывод, что в настоящий момент рассматриваемый проект профессионального стандарта в значительной степени ориентирован на деятельностный подход к организации образовательного процесса, что очевидным образом противоречит компетентностному подходу, закреплённому во ФГОС ВО педагогических и иных направлений подготовки. Таким образом, однозначное сопоставление требований и положений этого проекта стандарта с рассматриваемой нами профессионально-педагогической компетентностью не представляется возможным.

Необходимо отметить, что для различных ступеней подготовки специалистов уровень сформированности компетенций может быть различен, и для оценки профессионально-педагогической компетентности всегда следует ориентироваться именно на целевой уровень конкретных компетенций, заданный во ФГОС ВО или других документах и требованиях. Реальный уровень сформированности компетенций у каждого преподавателя индивидуален.

На основе анализа понятия профессионально-педагогической компетентности и ФГОС ВО мы делаем два вывода:

1) Компетентность преподавателя в области автоматизированного тестирования знаний является общепрофессиональной, поскольку входящие в ее состав компетенции инварианты к преподаваемым дисциплинам. По этой причине роль таких компонент компетентностной модели Хуторских, как ценности и коммуникации, оказывается менее существенной, чем в более общей и универсальной модели профессионально-педагогической компетентности. В то же время, особое значение приобретают «компетентностные» знания, навыки и опыт, полученные в результате решения практических задач [200] и входящие в когнитивный компонент, а также компетенции представленного выше технологического компонента. В то же время, раскрытие компетентности через педагогические умения по В.А. Сластёнину позволяет выделить в составе профессионально-педагогической компетентности отдельные компетенции.

2) Образовательные стандарты высшего педагогического образования не в полной мере определяют компетенции, необходимые для осуществления преподавателем

автоматизированного контроля знаний, поэтому мы считаем необходимым дополнить модель компетентности преподавателя в области автоматизированного тестирования знаний недостающими компетенциями, формирование которых позволит преподавателю вуза применять на практике современные технологии контроля знаний.

Рассмотрев упоминаемые в стандартах высшего педагогического образования компетенции, прямо или косвенно относящиеся к процессу автоматизированного контроля знаний, мы предлагаем дополнить их перечень компетенциями в области разработки тестовых заданий с помощью ЭВМ, организации автоматизированного тестирования, анализа результатов автоматизированного тестирования и самообразования в области автоматизированного тестирования знаний, формирование которых у преподавателя вуза сможет обеспечить эффективное использование автоматизированного тестирования знаний в образовательном процессе (рисунок 1).

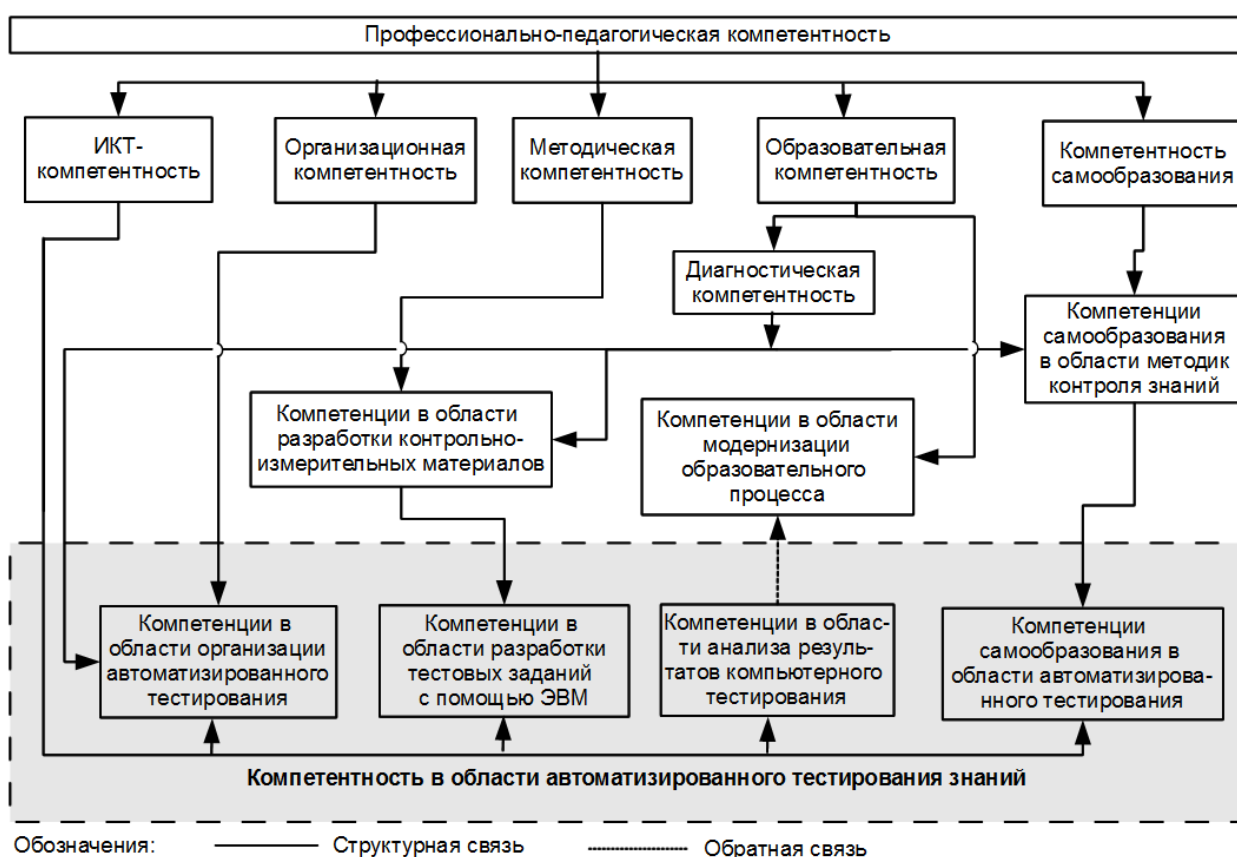


Рисунок 1. Структура компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний

В своей работе **компетентность преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний** мы определяем как часть его профессионально-педагогической компетентности, представляющую собой интегративное свойство личности, отражающее способность и готовность преподавателя к применению технологии автоматизированного педагогического контроля знаний с помощью компьютерных тестов, и состоящую из компетенций в области организации автоматизированного тестирования, разработки ТЗ с помощью ЭВМ, анализа результатов компьютерного тестирования и самообразования в этой области.

Основной целью формирования рассматриваемой компетентности является увеличение эффективности использования современных педагогических технологий контроля знаний, а также качества этого контроля.

1.3. Оценивание профессиональных компетенций преподавателя

Учитывая интегративный характер компетентности и ее сложную структуру, мы согласны с мнениями авторов [84, 117] о том, что уровень компетентности не поддается прямой диагностике и может быть оценен только путем анализа уровней сформированности всех ее составляющих. Однако в рассматриваемой нами ситуации речь должна идти не об измерении, а об оценивании уровней сформированности компетенций и компетентности. Для пояснения проведем анализ применяемого понятийного аппарата.

Измерение – представление свойств реальных объектов в виде числовой величины [194]; научный метод представления числами интересующего психического свойства или параметров психического процесса на основе некоторых процедурных правил [102]; совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины [197]. Приведенные и иные определения ясно свидетельствуют, что прямое измерение представляет собой результат сравнения конкретного свойства реально существующего объекта с некоторым реально существующим эталоном, причем этот результат не зависит от лица, проводящего измерения (субъекта), т.е. имеет объективный характер.

В то же время, оценка – высказывание, устанавливающее абсолютную или сравнительную ценность какого-то объекта. [194]. В отличие от измерения, объектом оценивания может быть как реальный объект, так и любая нематериальная категория, поскольку оценка представляет собой мнение (суждение) некоторого субъекта о свойстве либо значении какого-либо параметра оцениваемого объекта. Мнения различных субъектов об одном и том же объекте могут различаться, поэтому оценка носит субъективный характер [159]. Приведенные определения оценки подразумевают, в основном, выявление не количественных, а качественных показателей. На этом же принципе строится распространенная в традиционной педагогике система качественного оценивания (например, 4-хбалльная) знаний, умений, навыков и других качеств обучаемого. Широко распространены методы экспертной оценки. Главным недостатком оценивания является априорная субъективность, однако коллегиальные технологии работы с экспертными оценками позволяют в определенной степени нивелировать этот недостаток [132].

Компетентность и компетенции не являются реальными физическими объектами либо параметрами; соответственно, говорить об их измерении в смысле, соответствующем теории измерений, в настоящее время не представляется возможным. Согласно исследованиям [20, 72, 114, 164, 207] и ФГОС, сформированность компетентности может быть оценена несколькими способами:

1. оценивание составляющих ее компетенций по отдельности (междисциплинарные тесты [72], задания на выявление сформированности отдельных компетенций [20];
2. оценивание успешности решения профессиональных задач в реальной или учебной ситуации [164, 207];
3. оценивание по результатам деятельности и документам [27, 114, 191];
4. самоанализ [164].

Каждый из этих методов имеет свои ограничения и области применения. Для оценивания компетенций преподавателя в области автоматизированного тестирования знаний мы будем комбинировать все три способа, а также применять входное и итоговое анкетирование, хронометраж выполнения работы и экспертный анализ результатов работы.

С позиции «векторной» модели компетентности, если рассматривать области

деятельности как плоскости, а компетентность как векторную сумму составляющих ее компетенций, проекции этого вектора на каждую координату будут характеризовать уровень сформированности этой компетентности в соответствующих областях. Увеличение длины проекции «вектора компетенции» означает повышение уровня сформированности соответствующей компетенции, что повышает уровень сформированности компетентности в целом. Такой подход соответствует утверждению о том, что компетентность всегда проявляется в деятельности [200] и вне деятельности (без плоскостей, на которые можно спроектировать вектор компетентности) ее оценивание невозможно. Таким образом, формируя компетенции, входящие в состав профессиональной компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний или повышая уровень их сформированности, мы тем самым формируем его компетентность в этой области либо, соответственно, повышаем уровень сформированности этой компетентности.

Для оценивания компетенций в «векторной» модели авторы [150] предлагают использовать шкалы одинаковой размерности. Мы будем использовать три уровня: базовый, повышенный и высокий. Подобная шкала содержится в рекомендациях ЮНЕСКО по развитию ИКТ-компетентности [174] и других исследованиях [164].

О сформированности компетентности, согласно ФГОС можно говорить, если подтверждается минимальный уровень сформированности входящих в нее компетенций (выдан документ о соответствующем уровне образования). Мы будем говорить, что компетентность сформирована, если все составляющие ее компетенции сформированы хотя бы на базовом уровне, что не отрицает возможности (а в некоторых случаях – необходимости) ее повышения до более высоких уровней. Этим предопределяется актуальность перспективной и имеющей самостоятельное значение задачи оценивания уровней сформированности профессиональной компетентности и составляющих ее компетенций.

1.4. Компетенции в области информационных и коммуникационных технологий как элемент компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний

Согласно [164], любая компетенция включает в себя мотивацию и готовность к саморазвитию в данной области. Применение современных технологий, методик и технических средств является одним из важных условий развития преподавателя как специалиста [78, 155, 165]. Таким образом, освоение ИКТ-технологий в общем и автоматизированных систем в частности является как показателем сформированности компетентности в данной области, так и фактором повышения уровня этой компетенции.

Вторым доводом в пользу положительного влияния информатизации на формирование профессионально-педагогических компетенций является тот факт, что использование средств ИКТ влияет на эффективность решения педагогических задач, таким образом, соблюдается и требование эффективного решения профессиональных задач, включенное в определение компетенции.

Для того чтобы определить, за счет чего может быть повышен уровень сформированности указанных компетенций, разберем в общих чертах процесс педагогического тестирования знаний, состоящий из нескольких стадий [4, 87, 110, 116]:

1. Подготовка ТЗ;
2. Компоновка теста;
3. Тестирование знаний;
4. Анализ результатов тестирования;
5. Анализ качества ТЗ; при выявлении заданий низкого качества возврат на п.1;
6. Перевод тестовых баллов в требуемую шкалу оценивания;
7. Анализ выполнения ТЗ, выявление пробелов в знаниях студентов.

Стадии 2-7 (либо их важнейшие этапы) в той или иной мере реализованы во многих системах автоматизированного контроля знаний [160, 201, 206]. Стадия 1 в большинстве популярных систем автоматизированного контроля знаний выполняется вручную, характеризуется высокой трудоемкостью [63] и полностью зависит от наличия у преподавателя компетенций в области подготовки ТЗ.

Таким образом, применение новой технологии подготовки тестовых заданий, позволяющей автоматизировать синтез ТЗ, уменьшить его трудоемкость и повысить

качество заданий, будет способствовать формированию рассматриваемой компетентности за счет повышения мотивации преподавателя к применению автоматизированного тестирования знаний в образовательном процессе.

В общем случае подготовка ТЗ вручную осуществляется в несколько этапов [11, 100, 109, 116, 201]:

1. Постановка цели и задач тестирования;
2. Подбор и анализ учебного материала;
3. Выбор формы ТЗ;
4. Формулировка ТЗ в соответствии с определенными правилами;
5. Подбор и компоновка дистракторов.

Рассмотрим, какие факторы определяют сформированность компетентности преподавателя в области автоматизированного тестирования знаний (таблица 2).

Таблица 2 – Компетенции и факторы их сформированности

Компетенция	Содержание компетенции	Факторы сформированности компетенции
Самообразование в области автоматизированного тестирования знаний	Готовность и способность к поиску и освоению новых методов и форм педагогического контроля знаний	Легкость освоения нового метода контроля знаний
Разработка тестовых заданий с помощью ЭВМ	Способность формулировать ТЗ в соответствии с новейшими исследованиями в области тестологии	Шаблоны – «заготовки» тестовых заданий, подготовленные специалистом в области тестологии;
	Способность использовать ЭВМ для подготовки контрольно-измерительных материалов	Методические рекомендации и простой пользовательский интерфейс
	Способность разрабатывать валидные по содержанию ТЗ	Использование для подготовки тестов того же учебного материала, который использовался при обучении
	Способность разрабатывать наборы ТЗ, охватывающие весь учебный материал	Автоматизированный анализ текста учебного материала, анализ экспертом совместно с инженером по знаниям учебных материалов по данной дисциплине
	Способность разрабатывать ТЗ, обладающие конструктивной	Хранение ТЗ в базе заданий с возможностью проверки

	валидностью в соответствии с технологиями обучения, характерными для данной дисциплины, и существующей нормативной документацией	несколькими экспертами; автоматизация подготовки спецификаций ТЗ (связь ТЗ с определенными понятиями учебного материала)
	Способность формализовать учебный материал, выделять наиболее важные аспекты, ранжировать знания по значимости	Автоматизированный анализ текста учебного материала и отношений между понятиями онтологии
Организация компьютерного тестирования	Готовность и способность к внедрению в образовательный процесс новых методов и форм педагогического контроля знаний	Легкость освоения нового метода контроля знаний
	Способность организовывать компьютерное тестирование	Методические рекомендации
Анализ результатов автоматизированного тестирования	Способность объективно оценивать качество проводимого контроля знаний	Быстрое получение обратной связи от студентов при организации текущего контроля знаний
	Способность интерпретировать результаты тестирования	Автоматизированный расчет результатов выполнения и наиболее важных показателей теста (реализуется в АСКЗ)
	Способность применять различные шкалы оценивания	Автоматизированный перевод в нужную шкалу (реализуется в АСКЗ)

Для оценивания компетенций, составляющих компетентность преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний может использоваться трехуровневая порядковая шкала (таблица 3).

Поскольку прямое измерение указанных компетенций не представляется возможным, определим, по каким косвенным признакам можно установить их наличие и/или оценить (если требуется) уровень их сформированности у конкретного преподавателя.

Таблица 3 – Уровни сформированности компетенций преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний

Компетенция	Уровень сформированности компетенции		
	Базовый	Повышенный	Высокий
Самообразование в области автоматизированного тестирования	Изучает новые технологии контроля знаний редко и бессистемно	Периодически актуализирует свои знания о современных способах контроля	Поддерживает актуальность своих знаний о современных способах контроля знаний

знаний		знаний и тестологии, применяет новые технические средства в случае, когда сталкивается с ними.	и тестологии, периодически проводит анализ рынка технических средств для автоматизированного тестирования.
Разработка тестовых заданий с помощью ЭВМ	Разрабатывает ТЗ на основе собственной модели знаний и без использования рекомендаций по составлению ТЗ	Разрабатывает ТЗ на основе исходного учебного материала и собственной модели знаний с использованием рекомендаций по составлению ТЗ	Разрабатывает ТЗ на основе исходного учебного материала с использованием рекомендаций по составлению ТЗ
Организация компьютерного тестирования	Используются одинаковые ТЗ для всех тестируемых, административный контроль отсутствует	Используются одинаковые ТЗ для всех тестируемых, осуществляется административный контроль	Используются различные варианты ТЗ в количестве, необходимом для обеспечения дидактической безопасности
Анализ результатов автоматизированного тестирования	Оценивание производится вручную путем простого суммирования баллов, корректировки учебного процесса или ТЗ на основании полученных данных не производится	Оценивание производится автоматически системой автоматизированного тестирования, используется перевод в требуемую шкалу оценивания, производится корректировка учебного процесса и ТЗ на основании полученных результатов	Оценивание производится автоматически системой автоматизированного тестирования, применяются меры по обеспечению дидактической безопасности, в т.ч. статистическое оценивание [156], коррекция на угадывание [85], производится анализ качества ТЗ [98, 108], производится коррекция учебного процесса на основании результатов тестирования

Основными показателями качества ТЗ, характеризующего сформированность у преподавателя вуза компетенции по разработке ТЗ с помощью ЭВМ и анализу автоматизированного тестирования, являются:

Валидность – способность теста измерять именно те учебные достижения, для измерения которых он предназначен [110]. Существует несколько видов валидности: критериальная (эмпирическая) – способность ТЗ служить индикатором или предсказателем строго определенной особенности испытуемого. Различают текущую и

прогностическую критериальную валидность. Прогностическая валидность определяет временной интервал, в течении которого результаты тестирования имеют силу [110]. Конструктивная (концептуальная, теоретическая) валидность характеризует соответствие содержания, структуры и терминологии, используемой в ТЗ, теоретическим концепциям области, диагностируемой тестом [116]. Содержательная валидность определяет, насколько ТЗ отвечает предметной области. Устанавливается экспертами [110, 116]. Очевидная (внешняя) – валидность с точки зрения испытуемого или заказчика теста [110].

Надежность – устойчивость ТЗ к действию помех (состояние тестируемых и т.п.) [110, 116].

Различающая способность (дискриминативность) – способность ТЗ разделять отдельных испытуемых по уровню выполнения теста в целом. [8]

Объективность [9, 159]. Объективным тест может считаться тогда, когда первичные показатели теста, их оценка и интерпретация не зависят от поведения и субъективных суждений организатора тестирования. На объективность влияет процедура проведения тестирования и модель предметной области, на основе которой строится тест.

Надежность, критериальная валидность и дискриминативная способность ТЗ могут быть оценены только на достаточно больших выборках испытуемых и не имеют прямой связи с компетентностью преподавателя в области автоматизированного тестирования знаний, т.к. в опыте применения педагогических тестов данный отбор производится исключительно опытным путем, а объективность зависит от процедуры тестирования и модели предметной области. Доступными для измерения характеристиками ТЗ, позволяющими оценить уровень выделенных выше компетенций являются содержательная валидность, корректность формулировок ТЗ (часть критериальной валидности). Также мы можем использовать хронометраж подготовки ТЗ. Затрачиваемое на подготовку ТЗ время является одним из показателей эффективности выполнения задачи подготовки контрольно-измерительных материалов, следовательно, также может использоваться для оценки компетенций.

Как видно, из четырех рассматриваемых компетенций по результатам процесса подготовки ТЗ может быть оценена только компетенция в области разработки тестовых

заданий с помощью ЭВМ. Для оценивания компетенций в области анализа результатов автоматизированного тестирования и организации компьютерного тестирования требуется проведение полноценной апробации теста, а компетенция «Самообразование в области автоматизированного тестирования знаний» может быть оценена только с помощью мониторинговых опросов.

Выводы по главе 1

На современном этапе развития российского образования компетентность преподавателя вуза в области технологий автоматизированного тестирования знаний является одной из важных составляющих его профессионально-педагогической компетентности.

Проанализировав организацию педагогического контроля знаний в вузе, мы показали, что современная кадровая политика вузов и система аттестации преподавателей не гарантируют сформированности у них компетенций в области автоматизированного тестирования учебных достижений обучающихся. В то же время, в условиях быстрого роста объема научных знаний, требований постоянного повышения качества образования и развития технологий дистанционного обучения, автоматизированное тестирование является одной из наиболее технологичных и объективных форм контроля знаний.

Анализ работ, посвященных профессионально-педагогической компетентности в общем и педагогической диагностике и автоматизированному тестированию в частности, позволяет нам говорить о том, что компетентность преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний представляет собой интегративное свойство личности, отражающее способность и готовность преподавателя к осуществлению педагогического контроля знаний с помощью компьютерных тестов и состоящее из компетенций в области организации автоматизированного тестирования, разработки ТЗ с помощью ЭВМ, анализа результатов компьютерного тестирования и самообразования в данной области.

Предложенная модель компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний расширяет модель профессионально-

педагогической компетентности, и затрагивает ее личностный, мотивационный, когнитивный и технологический компоненты в разрезе готовности и способностей, составляющих эту компетентность. Определение содержания каждого компонента применительно к автоматизированному тестированию знаний позволило выявить факторы, влияющие на формирование данной компетентности.

Представление профессиональной компетентности педагога как совокупности сформированных у него компетенций, каждая из которых предусматривает готовность и способность к решению определенного класса профессиональных задач, позволяет вывести критерии для определения сформированности этих компетенций и искомой компетентности в целом. Обоснован выбор методов, которые могут быть использованы для такого оценивания.

Рассмотрев упоминаемые в стандартах высшего педагогического образования по направлениям «Педагогическое образование», «Психолого-педагогическое образование» и «Профессиональное обучение (по отраслям)» компетенции, прямо или косвенно относящиеся к процессу автоматизированного контроля знаний, мы предложили дополнить их перечень компетенциями в области разработки ТЗ с помощью ЭВМ, организации автоматизированного тестирования, анализа результатов автоматизированного тестирования и самообразования в области автоматизированного тестирования знаний, формирование которых у преподавателя вуза сможет обеспечить эффективное применение технологии автоматизированного тестирования знаний в образовательном процессе. Перейдем к анализу и выработке теоретико-методических основ решения рассматриваемой проблемы.

Глава 2. Методические и технологические основы формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний

2.1 Методика формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний

Проблематика повышения уровня профессиональной компетентности преподавателя с помощью программно-технических и программно-методических средств современных информационных и коммуникационных технологий разработана весьма детально, в том числе в работах [152, 162, 297]. В частности, представляет особый интерес 3-хуровневая модель ИКТ-компетентности учителя, согласно которой нижний уровень представляет базовая информационная подготовка, второй уровень – способность к самостоятельному использованию ИКТ в учебном процессе, а верхний уровень характеризуется способностью педагога самостоятельно разрабатывать образовательные программно-методические ресурсы [255]. Результаты педагогического эксперимента [255] свидетельствуют о возможности и эффективности повышения уровня профессиональной компетентности преподавателя за счет применения средств ИКТ в образовательном процессе и самообразования в области ИКТ с помощью программно-технических и программно-методических средств. Экстраполируя выводы процитированной работы на процесс педагогического контроля знаний и разработку контрольно-измерительных материалов с помощью средств ИКТ, предложим укрупненную методику формирования компетентности преподавателя в области автоматизированного тестирования знаний.

Обозначим основные стадии формирования компетентности преподавателя в области автоматизированного тестирования знаний (рисунок 2).

1. Первичная диагностика уровня сформированности компетентности;
 2. Теоретическое обучение основам автоматизированного тестирования знаний.
- Результатом данной стадии должно стать появление у преподавателей мотивации к применению автоматизированного тестирования в своей деятельности. Кроме этого у преподавателей появляются знания об организации автоматизированного тестирования и о современных методах анализа результатов тестирования, являющиеся важной частью

соответствующих компетенций. Формируется способность к самообразованию в области автоматизированного тестирования знаний;

3. Практическое обучение состоит из 3-х этапов:

- а) Разработка ТЗ и дистракторов вручную. У преподавателей формируются или актуализируются базовые навыки подготовки ТЗ.
- б) Практическое обучение разработке ТЗ с помощью ЭВМ. В результате выполнения данного этапа у преподавателей формируется способность к подготовке ТЗ с помощью ЭВМ, а также возникла мотивация к повышению эффективности своего труда, в частности к применению систем автоматизированного синтеза ТЗ;
- с) Обучение автоматизированному синтезу ТЗ. Повышение эффективности по сравнению с предыдущим этапом позволяет сформировать у преподавателей готовность к подготовке ТЗ с помощью ЭВМ, готовность к самообразованию в области автоматизированного тестирования знаний.

4. Итоговая диагностика уровня сформированности компетентности.

Первичная диагностика производится для выявления наличия компетентности преподавателя в области автоматизированного тестирования и определение уровня сформированности данной компетентности. В случае, когда компетентность не сформирована на базовом уровне, на втором этапе проводится обучение теоретическим основам тестирования, основам построения ТЗ и принципам статистической обработки результатов тестирования. Если компетентность сформирована, проводится обобщающая лекция, направленная на актуализацию имеющихся знаний в области педагогической диагностики и тестологии.

Третья стадия проводится как создание ТЗ под руководством специалиста по тестированию. На первом этапе создание происходит вручную, без использования ЭВМ. На втором этапе задача преподавателя усложняется, т.к. требуется не только сформулировать ТЗ и дистракторы, но и занести их в систему автоматизированного тестирования. Третий этап проводится непосредственно в системе автоматизированного синтеза ТЗ и включает краткие теоретические основы работы системы, необходимые для понимания принципов синтеза ТЗ, инструктаж по работе с системой и непосредственно практическую часть синтеза ТЗ. После каждой стадии проводится рефлексия и разбор

созданных ТЗ. При этом фиксируется корректность формулировок, содержательная валидность ТЗ и время их подготовки для последующей оценки уровня компетентности. Этап может повторяться в случае, если преподаватель или специалист-тестолог считает качество подготовленных ТЗ недостаточным.

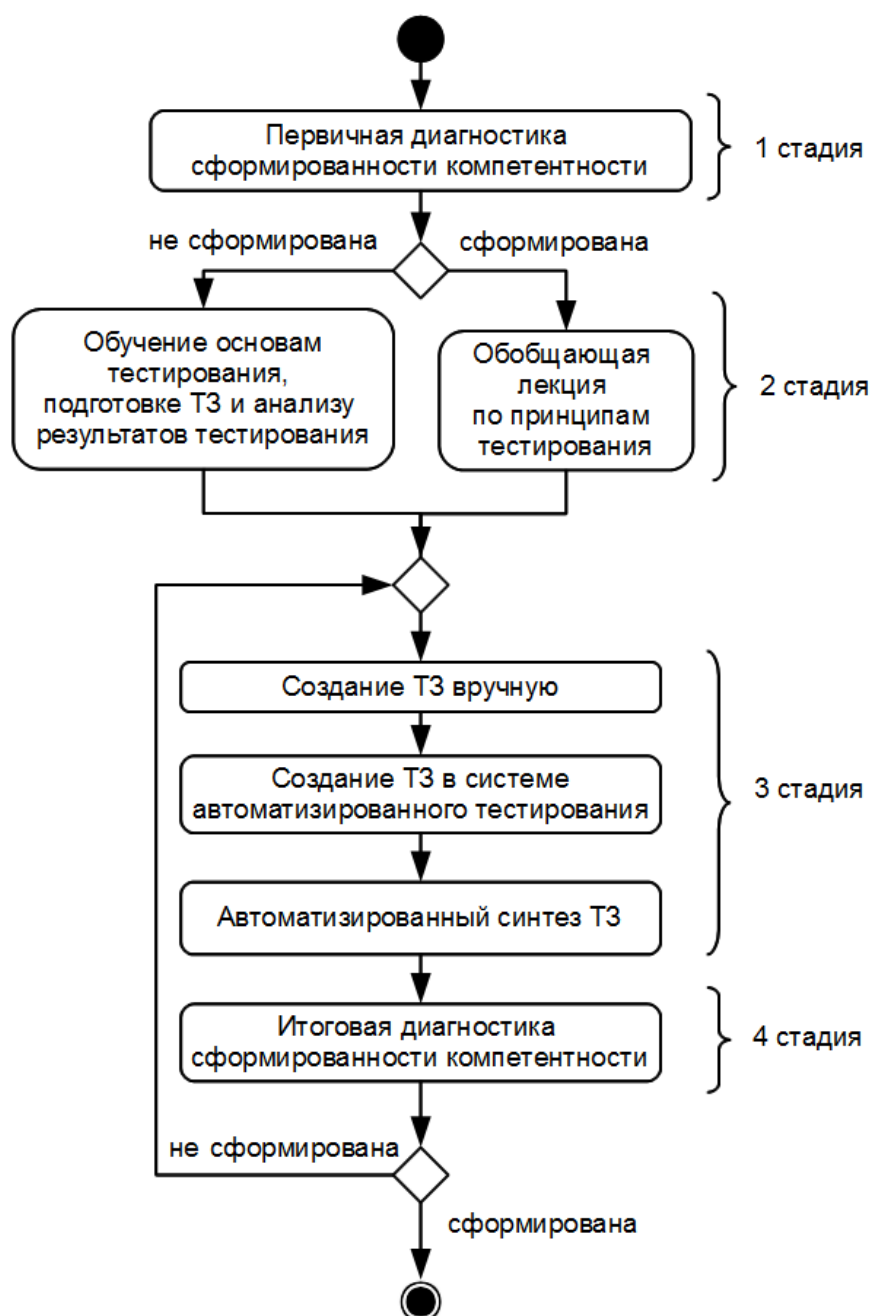


Рисунок 2. Блок-схема укрупненной методики формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний

Итоговая диагностика включает итоговое анкетирование и статистическое

оценивание таких параметров ТЗ как корректность формулировок и содержательная валидность.

Стадии 3-4 могут повторяться, если преподаватель считает свой уровень компетентности недостаточным.

2.2. Онтологии как средство формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний

Анализируя исследования, посвященные автоматизации подготовки ТЗ. за последнее десятилетие [17, 18, 40, 61, 101, 105, 165, 177, 205, 206, 209, 213, 214, 222, 229, 272, 285, 302], можно выделить семь различных подходов к решению этой задачи (рисунок 3):

1. На основе автоматического анализа текста [105, 206, 213, 222];
2. На основе грамматических, морфологических и фонетических свойств слов [229];
3. На основе формальных грамматик [165];
4. На основе алгоритмов и технологических цепочек [17];
5. Ручное внесение текста вопросов и набора дистракторов [205];
6. Вычислительные задачи, в т.ч. на основе шаблонов [17, 101, 206, 285];
7. На основе онтологических моделей [40, 177, 302].

В процессе автоматизированного синтеза ТЗ эти технологии используются как по отдельности, так и в комбинациях.

Подход на основе автоматического анализа текста до последнего времени наиболее активно использовался только иностранными разработчиками систем подготовки ТЗ [209, 213, 222], в основном это англоязычные исследования. Суть подхода состоит в автоматическом выделении из текста предложений и перефразировке их в ТЗ по заданным в системе принципам. Например, проводимые в настоящее время исследования по генерации ТЗ для русского языка [105] предполагают преобразование повествовательных предложений в вопросительные и формулировки ТЗ на заполнение пропусков. Основное преимущество подхода состоит в отсутствии необходимости предварительной обработки учебного материала. Основным недостатком этого способа мы считаем сложность автоматической обработки естественных текстов, а также

отсутствие алгоритмов, необходимых для автоматического реферирования исходного текста и автоматизированного отбора корректных ТЗ из множества сгенерированных заданий. С помощью этой технологии сложно синтезировать ТЗ любых форм, кроме ТЗ с открытым ответом, а также сложно генерировать дистракторы, однако ее можно считать очень перспективной для предметных областей, учебный материал в которых содержит большое количество неструктурированной текстовой информации. К таким дисциплинам относятся, в частности, многие социальные и гуманитарные науки [192].

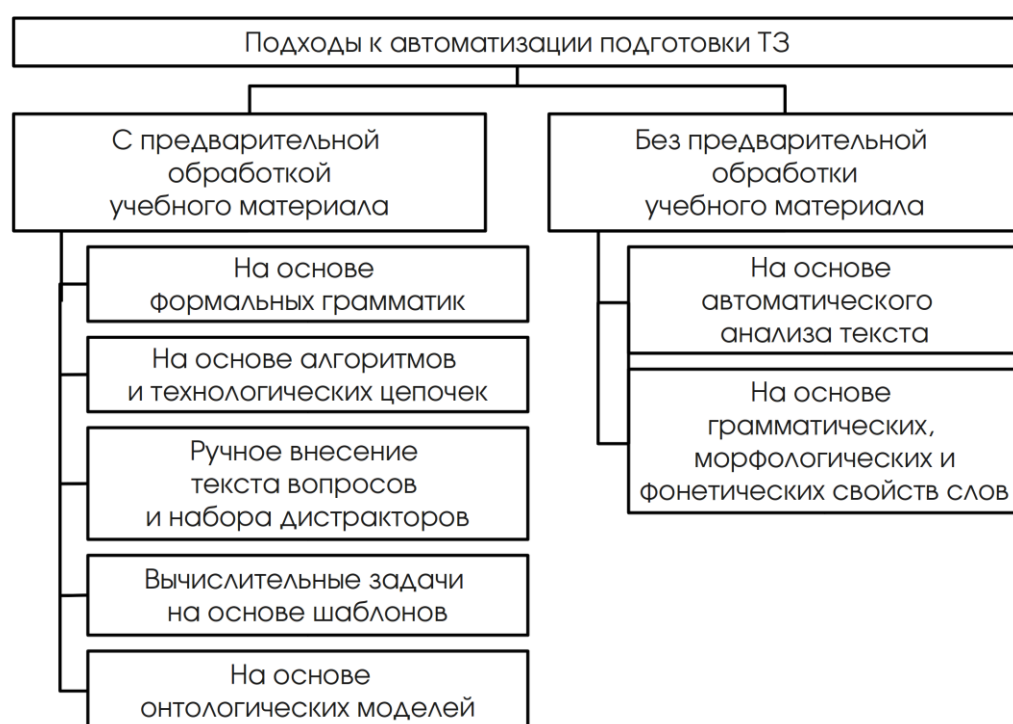


Рисунок 3. Подходы к автоматизации подготовки тестовых заданий

Второй подход – подготовка заданий на основе грамматических, морфологических и фонетических свойств слов [229] – заключается в выделении из исходного текста высказываний и изменений словоформ, окончаний, спряжений и т. д. некоторых из слов. Этот подход подразумевает менее глубокую, чем первый, обработку текста, но обладает тем же самым преимуществом – отсутствием необходимости предварительной обработки учебного материала. Задания, которые можно синтезировать в его рамках, в основном используются для контроля знаний по иностранным языкам. Область применения может быть расширена до контроля знаний по родному языку и культуре

речи, тем не менее, она достаточно узка.

Подход к автоматизации подготовки ТЗ, основанный на использовании формальных грамматик, достаточно хорошо разработан [165] и позволяет синтезировать корректные ТЗ, не нуждающиеся в доработке. Смысл подхода заключается в предварительной подготовке составных частей высказываний и правил их объединения в ТЗ. Согласно этим правилам система автоматически компоует ТЗ прямо в процессе тестирования. Основным недостатком является то, что подход подразумевает формализацию всего объема учебного материала, выполняемую вручную, что серьезно увеличивает трудоемкость.

Смысл автоматизированного синтеза ТЗ на основе алгоритмов и технологических цепочек [17] заключается в предварительной подготовке набора базовых алгоритмов (для контроля знаний по языкам программирования), схем, технологических цепочек и подстановки в них случайным образом сгенерированных данных. Тестируемому предлагается фрагмент алгоритма (блок-схемы, последовательности действий), и входные данные. Требуется определить результат выполнения фрагмента алгоритма/технологической цепочки. Правильный ответ система вычисляет автоматически. Подход используется для проверки знания языков программирования, обозначений, понимания работы алгоритмов и знания технологических цепочек. Недостатками являются узкая область применения и высокая трудоемкость разработки базовых алгоритмов.

Подход, предполагающий ручной набор текста ТЗ и дистракторов, является достаточно распространенным [205], но лишь условно может считаться автоматизированным и приведен здесь ради полноты обзора. Элементом автоматизации является случайная выдача ТЗ и дистракторов тестируемому, что увеличивает дидактическую безопасность (невозможно запомнить номер правильного ответа), но не уменьшает трудоемкость подготовки ТЗ.

Автоматизированный синтез ТЗ на основе шаблонов [101] предполагает подготовку набора высказываний, состоящих из статичного текста и слотов, содержимое которых генерируется случайным образом по определенному принципу. Правильные ответы вычисляются. Подобные задания в отечественной литературе называются текстовыми [269], а в зарубежной «algebra word problem» [139, 206]. Метод подходит для проверки

умения решать вычислительные задачи. Основной недостаток заключается в высокой трудоемкости разработки шаблонов и алгоритмов вычисления правильного ответа.

Автоматизированная генерация ТЗ на основе онтологических моделей, в частности, семантических сетей [41, 106, 211] предполагает разделение всего учебного материала на некоторое количество элементов, в простейшем случае это понятие и определение [106], и установления связей между ними. Подход требует предварительной обработки учебного материала и позволяет синтезировать большое количество однотипных вопросов. Общая идея этого подхода была использована нами в данном исследовании. Увеличив количество элементов и используя метод подстановки элементов в шаблоны, можно серьезно увеличить количество формулировок ТЗ.

Из исследований качества ТЗ известно, что системы, построенные по технологиям, использующим предварительную подготовку исходного учебного материала, генерируют более качественные ТЗ [209, 213]. При этом они серьезно проигрывают в трудоемкости системам с большей степенью автоматизации.

Первым значительным недостатком всех перечисленных подходов является ограничение на предметную область или определенный тип учебного материала (логические выражения, задачи, схемы), что объясняется объемом и сложностью задачи автоматизации синтеза ТЗ независимо от предметной области. Крайне ограниченным оказывается и набор форм тестовых заданий – в подавляющем большинстве исследований описывается генерация ТЗ на одиночный и множественный выбор ответов.

Вторая общая для всех подходов проблема – оторванность процесса подготовки материалов для тестирования от процесса обучения. ТЗ строятся преподавателем на основании собственной модели знаний, которая может не соответствовать образовательному стандарту, учебной программе и официально утвержденным учебным материалам, т. е. в такой ситуации тест будет измерять не те знания, для контроля которых был создан [156]. В этом случае требуется дополнительная проверка содержательной валидности каждого задания.

Добиться устранения обоих указанных недостатков можно путем применения онтологического подхода к синтезу ТЗ, позволяющему синтезировать ТЗ для проверки репродуктивных знаний (даты, факты, законы, определения, причинно-следственные

отношения, классификационные знания) для широкого спектра слабо формализованных предметных областей [55].

В настоящей работе под онтологическим подходом мы понимаем синтез ТЗ на основе подстановки в шаблоны (формулировок ТЗ) элементов знаний, содержащихся в базе знаний, представляющей собой онтологию данной предметной области. Конкретные алгоритмы синтеза зависят от структуры онтологии и методов ее заполнения.

Генерация ТЗ и дистракторов (неправильных, но правдоподобных вариантов ответа) и устранение противоречий в исходном учебном материале могут выполняться автоматически, а этапы подготовки исходного учебного материала и корректировки формулировок выполняются преподавателем, заинтересованным в генерации новых ТЗ.

Онтология описывает основные концепции (положения) предметной области и определяет отношения между ними [117]. В настоящей работе под онтологией мы понимаем согласно [226] формальную спецификацию общего понятийного базиса учебной дисциплины, представляющую собой однозначное определение существенно важных понятий, описывающих абстрактную модель явлений рассматриваемого фрагмента действительности и их взаимосвязей. Эти понятия определяются в машинно-читаемой форме для унификации объективизированных знаний как результат консенсуса экспертов в рассматриваемой предметной области. Достаточно близким является определение, данное в работе [46]: «Онтология – это точная спецификация некоторой предметной области, т.е. формальное и декларативное представление, которое включает словарь (или имена) указателей на термины предметной области и логические выражения, описывающие значения этих терминов, их взаимоотношения и возможные взаимосвязи». Согласно этим определениям, онтологии позволяют сформировать тезаурус для представления и обмена знаниями о некоторой предметной области и множество связей, установленных между терминами в словаре.

На наш взгляд, по сравнению с рассматривавшимися выше способами подготовки ТЗ, онтологический подход обладает следующими достоинствами:

- упрощение рутинной процедуры формализации исходного учебного материала для конечного пользователя: преподаватель, не обладающий специальными навыками в области тестологии, выделяет понятные ему отношения и связи непосредственно в

исходном учебном тексте;

- онтология инвариантна к конкретной предметной области, поэтому не требуется доработка системы синтеза ТЗ под каждую конкретную дисциплину;
- возможность использовать уже существующие методы семантической разметки, что в дальнейшем упростит обработку учебного материала интеллектуальными информационными системами.

Онтологический подход к формализации предметной области для автоматизированного синтеза ТЗ позволяет решить следующие задачи [55]:

- последовательное пополнение формализованной модели предметной области по мере обработки исходного учебного материала путем добавления новых простых и конструирования производных понятий;
- выявление и формализация отношений между простыми и производными понятиями; фиксация наиболее устойчивых (структурных) отношений между понятиями;
- автоматизированный синтез ТЗ;
- контроль целостности, связности и полноты модели знаний с помощью математического аппарата теории графов.

В качестве примеров онтологий, представленных в анализировавшихся источниках, можно привести базы знаний предметных областей [22, 74, 103], интегрирующую среду обучающей системы [99], онтологию для поиска электронных обучающих ресурсов [186], онтологическое моделирование бизнес-процессов в образовательном учреждении [200], онтологию учебного материала в вузе [72, 91, 181], глоссарий системы дистанционного обучения [220] и системы автоматизированного обучения [266, 302]. Также стоит упомянуть специализированные среды создания онтологий [44, 225], используемые в качестве средства обучения.

Авторы [74, 103] используют набор элементов, имеющих атрибуты и связанных отношениями. Элементы имеют разный уровень, все связи фиксированы и создание пользователями новых классов элементов не предусмотрено. Такие онтологии могут использоваться, среди прочего, для задач автоматизированного синтеза ТЗ, однако для

каждой предметной области необходима разработка новой базы данных и механизмов обработки знаний [22].

Интегрирующая система [99] предназначена для объединения разрозненных знаний различных предметных областей при планировании индивидуального образовательного маршрута. Технология применения семантических сетей приближает указанный подход к нашему; отличие состоит в том, что основной целью является поиск учебных модулей, содержащих требуемое понятие или сходные понятия. Тем не менее, авторы предлагают использовать существующие программные комплексы построения онтологий и реферирования текстов, что требует специального обучения пользователей и не позволяет использовать разработанные для синтеза ТЗ алгоритмы.

Онтология, создаваемая для автоматизации поиска образовательных ресурсов в соответствии с образовательными стандартами [186], основана по большей части на механизмах вывода и имеет достаточно специфический функционал, применимый на этапах планирования разработки учебных курсов и занятий. Использование подобных технологий непосредственно для автоматизации синтеза ТЗ ограничено необходимостью предварительной экспертной проверки всего найденного материала.

Моделирование бизнес-процессов с применением онтологического подхода [301] не имеет отношения к непосредственному содержанию дисциплин, поэтому этот подход в нашем исследовании не рассматривается.

Онтологии, охватывающие все учебно-методические материалы вуза [91] строятся с целью постоянной актуализации знаний и упрощения планирования учебных курсов. Использование такой системы предполагает единообразное представление всего учебного материала и компьютерное обучение (с соответствующей модернизацией педагогических технологий), в противном случае эффективность не будет соответствовать трудовым затратам на построение онтологий. Применению таких систем для автоматизации подготовки КИМ препятствует то, что представленные в них единицы знания недостаточно детализированы для автоматической генерации ТЗ. Возможны также упрощенные онтологии, включающие только ключевые понятия учебных курсов [74, 181], они могут успешно использоваться при планировании учебного процесса, но не подходят для подготовки КИМ, так как содержат только наименования понятий, а не их содержание.

Автоматизированные обучающие системы, основанные на онтологиях предметных областей, позволяют автоматизировать весь процесс обучения от планирования и до анализа результатов контроля знаний по конкретным дисциплинам [266, 302], в том числе с использованием адаптивных алгоритмов. Основным ограничением для широкого применения подобных систем является высокая трудоемкость адаптации под новую предметную область и отсутствие совместимости со сторонними АСКЗ.

Таким образом, основными целями создания онтологий в образовании является обучение (усвоение знаний в процессе подготовки онтологии), установление соответствия образовательных стандартов, учебного процесса и модели знаний обучаемого, актуализация знаний, планирование, а также вывод новых знаний или учебных материалов.

Проведенный анализ свидетельствует о недостаточной разработанности способов применения онтологий непосредственно для подготовки педагогических контрольно-измерительных материалов, инвариантных к предметной области. Изучение специализированных инструментов работы с онтологиями [45, 117, 118, 207, 227, 235, 274] позволило выявить ряд особенностей, осложняющих их использование в системах автоматизированного тестирования знаний:

1. Сложный интерфейс, предполагающий наличие у пользователя компетенций в области инженерии знаний, что делает подобные системы недоступными для самостоятельного использования большинством педагогов;
2. Ориентация на специфические предметные области (лингвистика, поиск информации, описание веб-страниц, проектирование программных продуктов);
3. Субъективность состава онтологии (все понятия, т.е. элементы знаний, отбираются из исходного материала экспертом на основании его представления о предметной области);
4. Ограниченность максимального количества понятий и отношений создаваемых онтологий;
5. Отсутствие совместимости со сторонними АСКЗ.

Таким образом, для эффективного применения онтологического подхода к автоматизированному синтезу ТЗ необходима разработка нового инструментария, характеризующегося невысокой сложностью освоения преподавателем вуза –

неспециалистом в области информационных и коммуникационных технологий и позволяющего создавать онтологии с произвольным количеством понятий для различных предметных областей на основе исходного учебного материала, что обеспечит содержательную валидность синтезируемых ТЗ. Необходимо отметить, что подготовка тестовых заданий на основе сертифицированного учебного материала, прошедшего через фильтры рецензирования и одобрения образовательным сообществом (в первую очередь, официально рекомендованного к применению в качестве учебников и учебных пособий), повышает объективность знаний, заносимых в онтологию, в отличие от подготовки ТЗ на основе только собственной модели знаний эксперта, которая по определению не может считаться объективной [156].

Основные идеи предлагаемого нами метода повышения компетентности преподавателя в области автоматизированного тестирования на основе онтологического подхода заключаются в следующем:

- в процессе автоматизированного синтеза тестовых заданий наряду с преподавателем-автором ТЗ участвует инженер по знаниям, обладающий специфическими профессиональными компетенциями в области построения онтологий и работы с семантическими сетями;
- инженер по знаниям настраивает создаваемую онтологию в соответствии со структурой и набором понятий конкретной предметной области (учебной дисциплины) с учетом принятых в применяемой методике обучения форм тестовых заданий и других контрольно-измерительных материалов;
- преподаватель-эксперт заполняет онтологию предметной области реальными знаниями, в визуальном режиме размечая учебный материал по данной дисциплине [60]. Он выделяет элементы знаний (понятия) и указывает отношения, связывающие эти элементы. После подготовки онтологии преподаватель указывает желаемые параметры заданий, на основании которых производится автоматическая генерация ТЗ;
- преподаватель имеет возможность проанализировать сгенерированные ТЗ, отсеять заведомо бессмысленные, неудачные либо подобные друг другу задания, откорректировать оставшиеся ТЗ и сохранить их в базе системы автоматизированного синтеза ТЗ для последующего использования.

Перейдем к более детальному изложению предлагаемых решений.

2.2. Модель автоматизированного синтеза ТЗ и ее место в методике формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний

Онтология представляет собой систему понятий предметной области (законы, события, даты, субъекты, объекты и т.д.), связанных отношениями. Подставляя эти объекты в слоты заранее подготовленных шаблонов, формулировок ТЗ, и используя связи между отношениями для получения правильного ответа и дистракторов, можно получить ТЗ любой формы: на одиночный и множественный выбор, восстановление последовательности, установление соответствия [11]. Количество получаемых ТЗ будет ограничено только количеством шаблонов и объемом онтологии.

Онтологический подход к автоматизированному синтезу ТЗ подразумевает несколько стадий: предварительную автоматизированную обработку исходного учебного материала, представленного в электронном виде, автоматический синтез ТЗ и последующий отбор и корректировку ТЗ экспертом (рисунок 4).

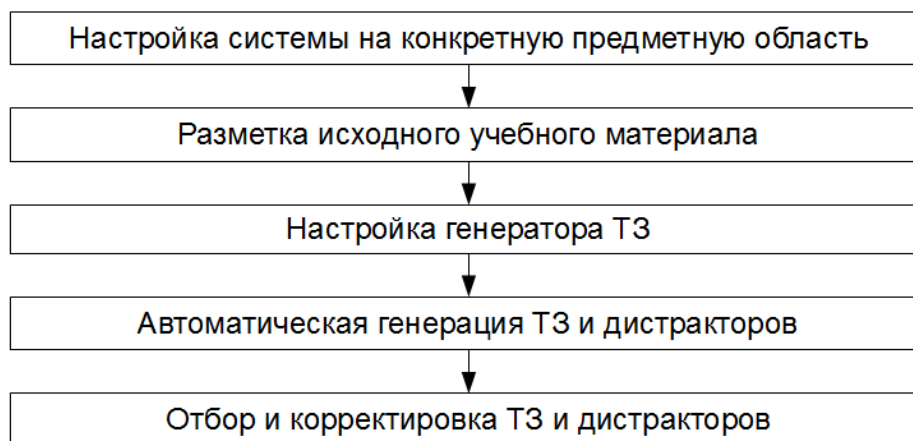


Рисунок 4. Модель автоматизированного синтеза ТЗ

Рассмотрим эти стадии (рисунок 5).

1. Анализ соответствия структуры исходного учебного материала (типы понятий, их характеристики, количество и тип отношений) структуре онтологии, при необходимости настройка системы на конкретную учебную дисциплину или ее раздел;
2. Анализ соответствия шаблонов ТЗ исходному учебному материалу, при

необходимости корректировка шаблонов (типовых формулировок ТЗ) или создание новых шаблонов;

3. Заполнение онтологии исходным учебным материалом;
4. Установка параметров ТЗ;
5. Автоматическое извлечение фактов из онтологии и подстановка их в шаблоны ТЗ и дистракторы;
6. Верификация и корректировка ТЗ и дистракторов (неправильных, но правдоподобных вариантов ответа);
7. Сохранение составленного тестового задания в базе системы тестирования знаний.

Стадии 1 и 2 выполняются администратором системы – инженером по знаниям. Обе стадии проводятся один раз перед добавлением в систему автоматизированного синтеза ТЗ новой предметной области. Остальные стадии выполняются пользователем системы – преподавателем-разработчиком теста. Стадия 6 в некоторых случаях может не требоваться, поскольку корректность генерируемых ТЗ напрямую зависит от структуры онтологии, способов ее заполнения и качества морфологических и синтаксических анализаторов естественного текста, используемых в системе.

С позиций структурного описания онтология часто представляется семантической сетью, считающейся наиболее гибкой моделью представления знаний [145, 291]. С формальной точки зрения семантическая сеть представляет собой ориентированный граф с помеченными вершинами и ребрами. Вершины графа соответствуют информационным единицам, в качестве которых могут выступать конкретные или абстрактные понятия, а также семантические сети более низкого уровня. С помощью дуг в семантической сети представляются отношения между информационными единицами [291].

Из работ по инженерии знаний известно, что семантические сети часто используются в комбинации с фреймовой моделью [291]. В качестве технической реализации семантической сети выступает база знаний (БЗ) [218]. Каждый объект базы знаний имеет внутреннюю структуру, зависящую от его типа и отражаемую в виде фрейма (обобщенной и упрощенной семантической модели или структуры для представления стереотипа объекта, понятия или ситуации [291]). В результате

проведения работы по формализации и классификации множеств понятий и отношений, которые могут использоваться в конкретной предметной области, можно построить БЗ, в которой моделью представления знаний будет являться семантическая сеть фреймов, позволяющая хранить фактологические (даты, названия, имена), понятийные (формулировка законов, расшифровка понятий, классификационные, причинно-следственные и другие знания [1, 5].

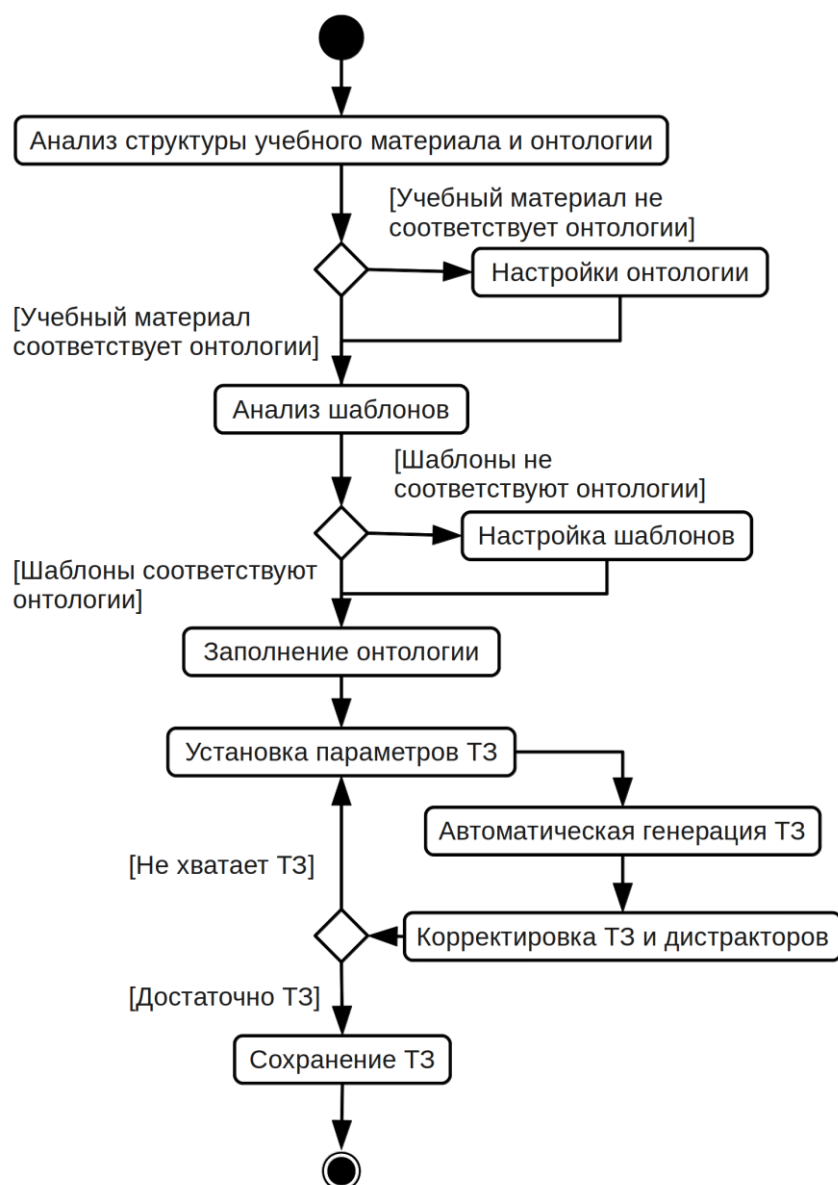


Рисунок 5. Основные стадии автоматизированного синтеза ТЗ

В литературе встречаются следующие определения термина «база знаний» (далее БЗ).

1. Основа любой интеллектуальной системы, где знания описаны на некотором языке представления знаний, приближенном к естественному [26];
2. Семантическая модель, описывающая предметную область и позволяющая отвечать на такие вопросы из этой предметной области, ответы на которые в явном виде не присутствуют в базе. База знаний является основным компонентом интеллектуальных и экспертных систем [176];
3. Совокупность систематизированных основополагающих сведений, относящихся к определённой области знания, хранящихся в памяти ЭВМ, объём которых необходим и достаточен для решения заданного круга теоретических или практических задач. В системе управления БЗ используются методы искусственного интеллекта, специальные языки описания знаний, интеллектуальный интерфейс [135];
4. Хранилище экспертных знаний о предметной области, используемых при решении задач экспертной системой [166];
5. Набор знаний, обладающий следующими свойствами: 1) внутренняя интерпретируемость, 2) структурированность; 3) связность; 4) семантическая метрика; 5) активность [83].

В настоящем исследовании под БЗ мы понимаем набор знаний, имеющих внутреннюю структуру, объединённых между собой отношениями, базу шаблонов ТЗ и механизмы работы со знаниями (добавление и извлечение знаний, установление отношений, продуцирование новых знаний, подстановка знаний в шаблоны).

Детальное описание БЗ необходимо начинать с описания семантической сети, выбранной в качестве модели представления знаний. Выше отмечалось, что мы рассматриваем семантическую сеть состоящей из фреймов, объединённых формализованными отношениями.

В теории искусственного интеллекта [83] фреймы делятся на две основные группы: фреймы-образцы и фреймы-экземпляры. Первые представляют собой формализованные описания структуры «атомарных» (т.е. не декомпозируемых на более мелкие элементы) знаний. Фреймы-экземпляры отображают реальные знания определённой структуры, типичные для рассматриваемой дисциплины (для исторических дисциплин – исторические события, описание исторических фигур; для физики – законы, явления;

для математики – формулы, теоремы, доказательства и т.п.).

При использовании нотации Бекуса-Наура [83] любой фрейм можно описать формализмом вида:

$$\text{фрейм} ::= \langle \text{имя фрейма}, \text{слот}_i \rangle (1),$$

где:

$i ::= [1..I]$ – номер слота;

I – максимальное количество слотов в каждом фрейме;

$\text{слот} ::= \langle \text{имя слота}, \text{значение слота} \rangle$;

$\text{имя фрейма} ::= \langle \text{последовательность символов} \rangle$;

$\text{имя слота} ::= \langle \text{последовательность символов} \rangle$;

$\text{значение слота} ::= \langle \text{последовательность символов} \rangle \mid \langle \text{число} \rangle \mid \langle \text{функция} \rangle \mid \langle \text{рисунок} \rangle \mid \langle \text{таблица} \rangle \mid \langle \text{пустой слот} \rangle \mid \langle \text{ссылка на другой фрейм} \rangle$.

Слоты фрейма могут быть детализированы до необходимого для конкретной задачи синтеза ТЗ уровня. В качестве значения слота может выступать конкретное значение либо имя еще одного фрейма, благодаря чему фреймы могут связываться в семантическую сеть [291].

Основные фреймы, применяемые в предлагаемой версии системы автоматизированного синтеза ТЗ, представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные фреймы в семантической сети

Элемент	Мнемоническое обозначение	Явно заданные слоты
Раздел	chapter	Название (текст)
Понятие	term	Название (текст)
Субъект	subject	Имя (текст), тип субъекта (логический), время (ссылка)
Объект	object	Название (текст)
Событие	event	Название (текст), время (ссылка)
Место	place	Название (текст)
Действие	action	Название (текст)
Закон	principle	Название (текст), формула (текст)
Описание (определение, формулировка)	definition	Текст (текст)

Время	time	Время начала (дата и время), Время окончания (дата и время), Время однократное (дата и время)
Участник	participant	Событие (ссылка), субъект (ссылка), роль (ссылка)
Роль	role	Название (текст)
Действие	action	Название (текст)

Все понятия, представляемые фреймами, выбираются из исходного учебного материала, поэтому формируемую из них семантическую сеть можно рассматривать как одноранговую. Отношения реализуются как путем добавления в каждый элемент сети дополнительных слотов связи, так и через специальную таблицу отношений во всех случаях, когда существует связь многие-ко-многим. Использование единственной подобной таблицы позволяет установить отношение каждого элемента к любому другому и самому себе, не увеличивая количество сущностей в базе данных. Подобный подход усложняет техническую реализацию с точки зрения контроля входных данных и связей, т. к. не могут использоваться ключи как в нормальных формах таблиц [66, 109, 194], но позволяет динамически создавать новые элементы онтологии из пользовательского интерфейса без программирования.

Следует отметить, что от семантической сети и фреймовой модели в «классическом» понимании [83, 291] предлагаемая нами модель онтологии отличается отсутствием механизмов вывода и наследования, что позволяет избежать проблемы множественного наследования, не затрагивая решения основной задачи – хранения и обработки знаний для построения ТЗ. Также несколько изменен и упрощен встречающийся в литературе набор отношений [232]. Отношения, отображаемые в базе знаний системы автоматизированного синтеза тестовых заданий, представлены в таблице 5:

Таблица 5 – Отношения в семантической сети

Атрибуты отношения	Тип связи	Обозначение	Семантика
Раздел-Событие	M:M	R_{p1}	«включать»
Раздел-Закон	M:M	R_{p1}	- // -
Раздел-Субъект	M:M	R_{p1}	- // -
Раздел-Объект	M:M	R_{p1}	- // -
Раздел-Понятие	M:M	R_{p1}	- // -
Событие-Раздел	M:M	R_{p2}	«быть частью»
Закон-Раздел	M:M	R_{p2}	- // -

Субъект-Раздел	M:M	R _{p2}	- // -
Объект-Раздел	M:M	R _{p2}	- // -
Понятие-Раздел	M:M	R _{p2}	- // -
Раздел-Событие	M:M	R _{к1}	«иметь ключевой элемент»
Раздел-Закон	M:M	R _{к1}	- // -
Раздел-Субъект	M:M	R _{к1}	- // -
Раздел-Объект	M:M	R _{к1}	- // -
Раздел-Понятие	M:M	R _{к1}	- // -
Событие-Раздел	M:M	R _{к2}	«быть ключевым элементом»
Закон-Раздел	M:M	R _{к2}	- // -
Субъект-Раздел	M:M	R _{к2}	- // -
Объект-Раздел	M:M	R _{к2}	- // -
Понятие-Раздел	M:M	R _{к2}	- // -
Событие-Время	M:M	R _{вр1}	«происходить во время»
Время-Событие	M:M	R _{вр2}	«быть временем»
Событие-Время	M:M	R _{врн1}	«иметь датой начала»
Время-Событие	M:M	R _{врн2}	«быть датой начала»
Событие-Время	M:M	R _{врк1}	«иметь датой окончания»
Время-Событие	M:M	R _{врк2}	«быть датой окончания»
Событие-Место	M:M	R _{м1}	«происходить в»
Событие-Место	M:M	R _{м2}	«быть местом»
Объект-Место	M:M	R _{м1}	«находиться в»
Объект-Место	M:M	R _{м2}	«быть местом»
Время-Субъект	M:M	R _{врн1}	«иметь датой начала»
Субъект-Время	M:M	R _{врн2}	«быть датой начала»
Время-Субъект	M:M	R _{врк1}	«иметь датой окончания»
Субъект-Время	M:M	R _{врк2}	«быть датой окончания»
Субъект-Объект	M:M	R _{ав1}	«быть автором»
Субъект-Закон	M:M	R _{ав1}	- // -
Объект-Субъект	M:M	R _{ав2}	«иметь автором»
Закон-Субъект	M:M	R _{ав2}	- // -
Закон-Определение	1:M	R _{форм1}	«иметь формулировку»
Определение-Закон	M:1	R _{форм2}	«быть формулировкой»
Понятие-Определение	1:M	R _{опр1}	«иметь определение»
Определение-Понятие	M:1	R _{опр2}	«быть определением»
Событие-Определение	1:M	R _{опис1}	«иметь описание»
Определение-Событие	M:1	R _{опис2}	«быть описанием»
Участник-Роль	1:1	R _{роль1}	«выполнять роль»
Роль-Участник	1:1	R _{роль2}	«быть ролью»
Участник-Событие	M:M	R _{уч1}	«участвовать в»
Событие-Участник	M:M	R _{уч2}	«иметь участников»
Субъект-Участник	1:1	R _{роль3}	«быть субъектом»
Участник-Субъект	1:1	R _{роль4}	«иметь субъекты»
Событие-Событие	M:M	R _{пс1}	«быть причиной»
Событие-Событие	M:M	R _{пс2}	«быть следствием»
Закон-Закон	M:M	R _{пс1}	«быть причиной»
Закон-Закон	M:M	R _{пс2}	«быть следствием»
Закон-Закон	M:M	R _{цц1}	«включать в себя»
Закон-Закон	M:M	R _{цц2}	«быть частью»

Понятие-Понятие	M:M	R _{цц1}	«включать в себя»
Понятие-Понятие	M:M	R _{цц2}	«быть частью»
Понятие-Понятие	1:M	R _{ак1}	«быть абстракцией»
Понятие-Понятие	M:1	R _{ак2}	«быть конкретизацией»
Закон-Событие	M:1	R _{вр3}	«иметь событие возникновения»
Событие-Закон	1:M	R _{вр4}	«быть событием возникновения»
Объект-Событие	M:1	R _{вр3}	«иметь событие возникновения»
Событие-Объект	1:M	R _{вр4}	«быть событием возникновения»
Объект-Объект	1:M	R _{ак1}	«быть абстракцией»
Объект-Объект	M:1	R _{ак2}	«быть конкретизацией»
Субъект- Субъект	1:M	R _{ак1}	«быть абстракцией»
Субъект- Субъект	M:1	R _{ак2}	«быть конкретизацией»
Субъект-Действие	M:M	R _{д1}	«быть исполнителем»
Действие-Субъект	M:M	R _{д2}	«иметь исполнителя»
Действие-Действие	M:M	R _{лс3}	«следовать за»
Действие-Действие	M:M	R _{лс4}	«предшествовать»

Примечание. В таблице использованы следующие типы связей между атрибутами: 1:M и M:1 – «один ко многим», M:M – «многие ко многим».

Для каждой пары элементов, объединенных отношениями, и для каждого элемента, имеющего больше одного слота, можно построить как минимум одно ТЗ. Для удобства составления шаблонов разработаны матрицы шаблонов и приведены примеры формулировок, представленные в приложении Е.

Согласно онтологическому подходу, в базе знаний наряду с объектами и отношениями должны храниться глобальные функции проверки целостности данных, в частности, функции проверки корректности причинно-следственных и временных отношений.

Технически эти функции реализованы на уровне программных алгоритмов системы автоматизированного синтеза ТЗ и применяются в 2-х случаях:

1. Для проверки корректности структуры онтологии (при настройке онтологии, и шаблонов);
2. Для проверки корректности вносимых данных (при корректировке элементов онтологии и сгенерированных ТЗ).

Настройка базы знаний включает в себя анализ исходного учебного материала и определение, достаточно ли существующих в онтологии фреймов-образцов (типов понятий: объект, субъект, закон, событие и т.д.) для репрезентативного представления этого материала. В случае если фреймов недостаточно, инженер по знаниям может создать новые. Здесь же происходит добавление и корректировка характеристик уже

существующих фреймов. В случае если новый слот служит для создания связи с другим фреймом, должен быть установлен тип связи и целевой фрейм-образец. Фреймы, содержащие информацию, можно добавлять в любом количестве.

Для формализованного представления в базе знаний системы автоматизированного синтеза ТЗ информации о структурах тестовых заданий мы ввели понятие «шаблон ТЗ». Шаблон ТЗ – специализированный фрейм, содержащий описание «образца» конкретной формы тестовых заданий. Каждый его слот является либо статичным текстом, либо ссылкой на определенный слот фрейма-образца. Шаблон ТЗ состоит из следующих элементов:

1. Ссылки на слоты (переменные значения) фреймов онтологии, входящих в ТЗ;
2. Части высказывания – формулировки ТЗ (постоянные значения);
3. Способ получения правильного ответа;
4. Способ получения дистракторов (указывается для каждого шаблона).

Заранее подготовленные шаблоны хранятся в виде фреймов в базе шаблонов. При настройке онтологии на предметную область они могут быть откорректированы инженером по знаниям согласно специфике предметной области. После того как ТЗ сгенерированы, формулировка готовых ТЗ также может быть изменена, однако на шаблоны, хранящиеся в базе, это изменение не повлияет.

Формально структура шаблонов ТЗ на одиночный (ОВ) и множественный (МВ) выбор записывается следующим образом:

Шаблон ОВ ::= <{<Текст|Ссылка>|<Ссылка|Текст>}>, <Правильный
ответ>, {<Дистрактор>} (2)

Шаблон МВ ::= <{<Текст|Ссылка>|<Ссылка|Текст>}>, {<Правильный
ответ>}, {<Дистрактор>} (3)

В шаблонах ТЗ на установление соответствия и восстановление последовательности используются наборы аналогичных слотов различных фреймов. Формальная запись:

Шаблон ВП ::= <Текст>, {<Ссылка на слот X>}, {<Ссылка на слот
Y>}, <Правильные соответствия> (4)

Шаблон УС ::= <Текст>, {<Ссылка на слот X>}, <Правильная последовательность>
(5)

После подстановки фактов шаблон превращается в черновой вариант ТЗ. Типы шаблонов соответствуют формам ТЗ, и их количество не может быть изменено пользователями системы. Создание новых типов шаблонов возможно разработчиком системы автоматизированного синтеза и подразумевает создание дополнительных алгоритмов синтеза ТЗ.

Для того чтобы определить, какие ТЗ можно подготовить на основе того или иного фрейма, составляем матрицу отношений между данными (Приложение Е), содержащимися в слотах исходного фрейма и знаниями в других фреймах БЗ. Если отношение существует, мы формулируем шаблон ТЗ, включающий эти элементы.

Автоматизация построения шаблонов ТЗ предполагает автоматический анализ отношений между основными элементами базы знаний. На примере матрицы отношений для фрейма «Событие» (Приложение Е) показано, что шаблоны, содержащие элемент знаний «Событие», могут быть включать такие элементы знаний, как «участник», «роль участника», «время», «место», «описание», «следствие» и «причина события». Для каждого отношения можно построить, как минимум, один шаблон ТЗ (Приложение Е), однако, не все теоретически возможные шаблоны пригодны для контроля знаний в конкретной предметной области.

Автоматизация процесса построения шаблонов предполагает автоматическое построение подобных матриц при изменении структуры элементов базы знаний, например, при добавлении в базу знаний нового фрейма или при корректировке существующего. Система анализирует новые отношения и предлагает пользователю пары элементов для создания шаблона на их основе.

Настройка шаблонов включает анализ типичных типов заданий целевой дисциплины, регламентирующих документов (образовательных стандартов, программ, технического задания, требований заказчика к составлению ТЗ). В случае если выявлено не полное соответствие имеющимся в системе шаблонам, редактируются существующие шаблоны или разрабатываются новые.

Этап заполнения онтологии исходным учебным материалом заключается в разметке пользователем загруженного в систему текста. Процесс идет в режиме диалога с пользователем (рисунок 4). Выделяя в тексте какое либо понятие, пользователь указывает системе синтеза ТЗ, какому фрейму-образцу оно соответствует, после чего

ему предоставляется возможность заполнить слоты этого фрейма и определить связи с другими элементами семантической сети. Здесь же пользователь может установить ключевые элементы раздела – наиболее важные знания. В данном случае пользователь выступает в качестве эксперта в предметной области.

Установка параметров ТЗ – последний подготовительный этап перед генерацией ТЗ. От заданных параметров зависит количество ТЗ, их формы и свойства.

На этапе автоматической генерации система составляет список доступных для генерации шаблонов, список доступных фреймов и начинает подставлять значения слотов фреймов в шаблоны. Алгоритм подстановки зависит от формы ТЗ и его шаблона.

На этапе верификации и корректировки ТЗ автор теста просматривает задания и дистракторы и вручную вносит исправления, необходимые с его точки зрения. Параллельно с корректировкой ТЗ происходит доработка дистракторов. Система запрашивает у пользователя недостающие дистракторы, если из-за недостатка элементов в базе знаний они не были сгенерированы.

Алгоритмы автоматизированной верификации ТЗ на настоящий момент не разработаны, но основанием для них являются исследования по автоматическому анализу текста [13]. На базе морфологических и синтаксических анализаторов текста могут быть автоматически произведены корректировки готовых ТЗ с целью согласования понятий по временам, числам, родам и спряжениям.

При наличии в системе алгоритмов обработки естественного текста и определенных принципах организации заполнения онтологии, сгенерированные ТЗ могут не нуждаться в правке, однако на сегодняшнем этапе разработки систем автоматизированного синтеза ТЗ на базе семантической сети пользователь должен корректировать формулировки вручную [61].

Необходимость ручного добавления дистракторов может возникнуть в случае, если онтология имеет небольшой объем, и в ней нет нужного количества фреймов нужного типа.

На последнем этапе происходит сохранение ТЗ в базу ТЗ, откуда впоследствии задания могут быть импортированы в виде XML-файлов [212].

Таким образом, основная часть рутинной работы по подготовке ТЗ выполняется программно-методическим комплексом, а задачей преподавателя является корректная

разметка учебного материала, оценка и корректировка сгенерированных ТЗ. Уменьшение объема рутинной работы повышает мотивацию преподавателя к применению тестового контроля знаний, что положительно сказывается на его готовности к применению технологий автоматизированного тестирования знаний.

Все указанные в настоящем разделе процессы являются основой третьего этапа практического обучения по предлагаемой методике формирования компетентности преподавателя в области автоматизированного тестирования знаний.

2.3. Идея и способ автоматизированной подготовки дистракторов

Подготовка дистракторов – один из важнейших этапов построения ТЗ на одиночный и множественный выбор (в некоторых случаях также и в ТЗ на установление соответствия). От качества дистракторов зависит дискриминативность [108] и дидактическая безопасность теста [159]. И если в области автоматизированного синтеза англоязычных ТЗ достигнуты определенные результаты [206, 209, 211, 213, 222, 229] (на наш взгляд, они предопределены более простой грамматикой английского языка), то проблемы автоматизированной подготовки дистракторов для ТЗ на русском языке пока не решены. Нерешенность указанной проблемы снижает мотивацию преподавателей к подготовке ТЗ в частности и применению автоматизированного тестирования в целом, поскольку некачественные дистракторы серьезно снижают ценность теста как педагогического измерительного инструмента, а их подготовка часто оказывается еще более трудоемкой, чем формулировка самих ТЗ.

Отметим, что дистракторы могут генерироваться полностью автоматически (в системах генерации ТЗ на основе формальных грамматик), автоматически генерироваться и предъявляться пользователю для верификации и корректировки, либо создаваться в диалоговом режиме с пользователем.

В двух последних случаях разработчик тестового задания руководствуется определенными рекомендациями по составлению дистракторов, которые можно найти в педагогической литературе [7]. В частности, могут применяться готовые «правила» для практикующих педагогов [39, 98]:

- Следует делать дистракторы короткими, если это возможно;

- Одно и то же слово (или словосочетание, или однокоренное слово) не должно находиться в тексте задания и правильном ответе;
- Все ответы должны быть подобными (аналогичными, похожими) по внешнему виду и грамматической структуре;
- Все дистракторы должны быть правдоподобными и привлекательными для тестируемого;
- Правильный ответ должен быть понятен, правилен и свободен от подсказок;
- В дистракторах следует использовать только те слова или термины, которые тестируемый должен знать;
- При формулировке дистракторов не следует использовать выражения типа «ни один из перечисленных», «все перечисленные» и т.п., так как они способствуют угадыванию правильного ответа;
- Из дистракторов необходимо исключить повторяющиеся слова путем ввода их в основной текст задания;
- Все ответы должны быть грамматически согласованными с формулировкой задания;
- Если ответ выражен в виде числа, то, эти числа следует располагать от меньшего к большему или наоборот.

После составления дистракторов автор теста задает степень истинности каждого дистрактора. В заданиях на одиночный выбор это всегда 0 или 1, в заданиях на множественный выбор могут быть ответы, степень истинности которых находится в интервале от 0 до 1 [156].

Анализ литературы позволил выделить 10 различных методов автоматизированной генерации дистракторов:

1. на основе словарей синонимов, антонимов, гипонимов, гиперонимов и др. семантически связанных с правильным ответом слов [209, 213];
2. на основе N-грамм [13, 222];
3. на основе морфологических форм слова [229] и однокоренных слов [209];
4. на основе грамматических и фонетических перестановок (применяется в тестах по иностранным языкам) [229];
5. на основе аналогичных правильному ответу частях речи, выделенных из исходного

учебного материала [209];

6. на основе формальных грамматик – дистракторы генерируются вместе с текстом задания [165];

7. на основе заранее подготовленных экспертом избыточных наборов (минимальная автоматизация) [205];

8. на основе заранее подготовленных алгоритмов (алгоритм выполнения программы, технологическая цепочка и т.д.) [17];

9. вычисляемые (для математических задач) [206, 222];

10. на основе случайного выбора аналогичных правильному ответу элементов онтологии [177].

Онтологический подход позволяет реализовать методы 7 и 10, а также добавляет широкий набор способов, связанных с анализом семантической сети. В качестве модели представления знаний семантическая сеть обеспечивает использование отношений между знаниями (событие – личность, событие – место, понятие – определение, закон – формулировка, причинно-следственные и классификационные связи, хронологическую последовательность) для синтеза правдоподобных дистракторов. Наряду с этим, каждый элемент знаний (событие, личность, закон, понятие) заменяется не просто аналогичной частью речи, а семантически корректным элементом, что дает не только грамматически правильный, но и правдоподобный дистрактор. Количество получаемых дистракторов ограничено только объемом онтологии. При этом если не отказываться полностью от взаимодействия с экспертом, можно увеличить это количество путем ручного добавления дистракторов. Механизм генерации дистрактора закладывается в момент разработки шаблона ТЗ (Приложение Е).

Рассмотрим некоторые способы формирования дистракторов. Они зависят от формы ТЗ и характера знаний, для проверки которых синтезируется ТЗ.

Методом формирования дистракторов ТЗ на одиночный и множественный выбор является случайный выбор фреймов и слотов того же типа, что и правильный ответ, из текущего раздела (рисунок 5). При нехватке значений дистракторов производится случайный выбор аналогичных значений из других разделов исходного учебного материала, указанного в качестве источника генерации ТЗ, при недостаточном объеме базы знаний возможен ручной ввод дистракторов. В ТЗ на одиночный выбор в процессе

генерации принудительно удаляются все правильные ответы, кроме одного.

Позиции, закрашенные на рисунке 6 серым, устанавливаются на этапе настройки шаблонов и не изменяются в процессе генерации ТЗ. На место слотов, обозначенных белым цветом, в процессе генерации подставляются реальные значения.

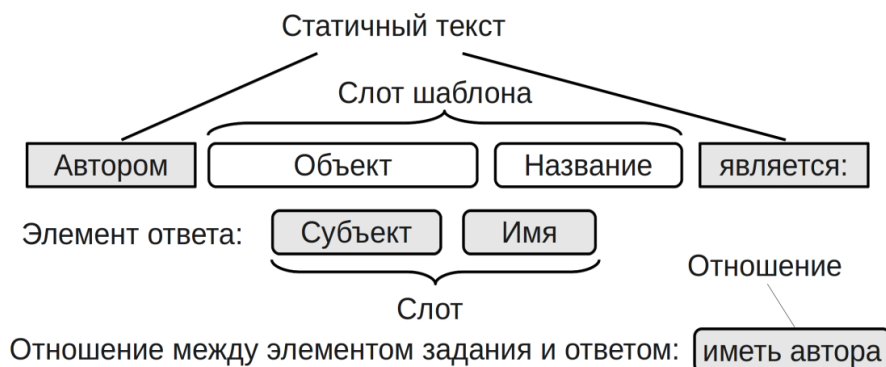


Рисунок 6. Пример формирования ТЗ на одиночный и множественный выбор

ТЗ на восстановление последовательности фактически не имеют дистракторов, поскольку их при формулировании случайным образом перемешиваются элементы, входящие в правильную последовательность. Сама правильная последовательность формируется в соответствии с отношением между элементами цепочки, заданным в шаблоне (рисунок 7).

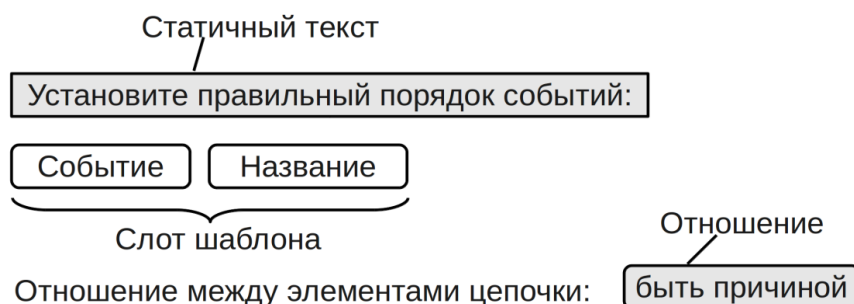


Рисунок 7. Пример формирования ТЗ на восстановление последовательности

В ТЗ на установление соответствия (рисунок 8) случайным образом перемешиваются элементы правильных соответствий, формируемых на основании заданного в шаблоне отношения между двумя типами элементов. В качестве дополнительных дистракторных пунктов из других разделов исходного учебного

материала, указанного в качестве источника генерации ТЗ, случайным образом выбираются слоты, аналогичные слотам уже имеющихся элементов, но не вошедшие в основной список. При отсутствии дополнительных элементов в исходном учебном материале предлагается ввести их вручную.

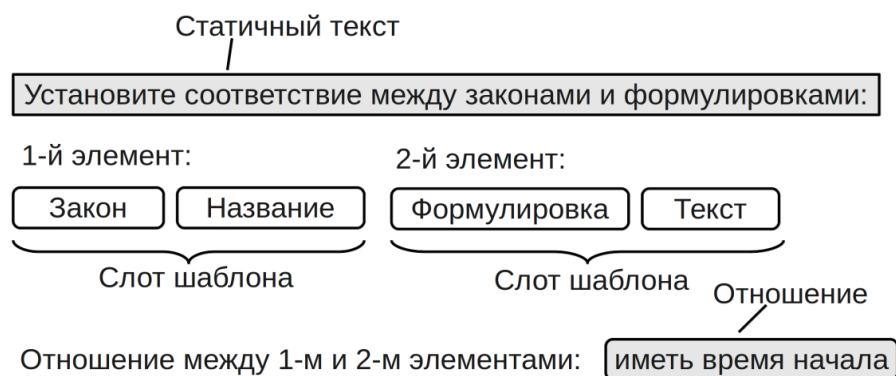


Рисунок 8. Пример формирования ТЗ на установление соответствия

Примеры формирования дистракторов в зависимости от типа значения:

1. Дата. В ТЗ на знание хронологии событий даты выбираются произвольно либо в определенном диапазоне от верного ответа (например: ± 10 лет, ± 100 лет и т.п.). В ТЗ на восстановление последовательности необходимо проверять, чтобы даты начала и окончания не входили полностью в диапазон дат другого события, это может привести к генерации некорректных заданий. Даты с измененным одним знаком года/месяца/числа могут быть получены с помощью генератора случайных чисел автоматически;
2. Событие. В заданиях на восстановление последовательности выбираются фреймы «событие», слот «дата» которых не являются пустым, правильный порядок устанавливается автоматически, а последовательность для ТЗ устанавливается случайным образом;
3. Личность. В качестве дистракторов выбираются фреймы «субъект» типа «личность», чья хронологически близкие к правильному ответу; личности с одинаковыми значениями слота «роль» связанного с ними фрейма «участник», например, «правитель», «ученый», «писатель». Подключение морфологического анализатора позволит выбрать сходные по написанию имена;

4. Закон (технический). Для подготовки дистракторов при создании ТЗ на знание формул вначале используются фреймы «формула», связанные с фреймами «закон» текущего раздела, затем любые формулы, содержащиеся в исходном учебном материале.

Подготовка правильного ответа непосредственно зависит от формы ТЗ.

В ТЗ на одиночный выбор правильным ответом является значение слота фрейма (или содержимое связанного через слот фрейма), на основе которого генерируется ТЗ. При этом производится проверка, сколько значений связано с исходным слотом. В ТЗ на одиночный выбор правильный ответ выбирается случайным образом из этих значений. В ТЗ на множественный выбор часть или все значения могут быть выбраны в качестве правильных, при условии, что их количество не превышает максимальное количество дистракторов, заданных пользователем.

В ТЗ на восстановление последовательности правильная последовательность формируется с помощью использования классификационных (часть-целое, абстрактное-конкретное) и причинно-следственных отношений между фреймами, исключение составляют задания, связанные с временными характеристиками, в этом случае правильная последовательность должна вычисляться, либо компоноваться вручную из предложенных компонентов.

В ТЗ на установление соответствия для получения правильных соответствий также используются отношения между фреймами.

2.4. Математическое обеспечение модели автоматизированного синтеза ТЗ

Математическое обеспечение модели автоматизированного синтеза ТЗ базируется на теории графов [52, 291]. Глобальные функции проверки целостности данных позволяют решать такие проблемы семантических сетей, как дублирование фактов, омонимия, корректность отношений (причинно-следственных, временных, «часть-целое», «абстрактное-конкретное»). Наличие глобальных функций проверки данных позволяет преподавателю-эксперту указывать взаимосвязи между элементами, даже если они явно не присутствуют в исходном учебном материале. Данная особенность модели системы автоматизированного синтеза ТЗ позволяет, во-первых, выявлять проблемы исходного учебного материала, а во-вторых, синтезировать ТЗ, о возможности

формулировки которых преподаватель ранее не задумывался.

Проблема дублирования фактов и омонимии снимается с помощью глобальной функции поиска имени каждого создаваемого пользователем понятия среди уже существующих. При нахождении аналогичного (например, одинаковое имя или название события) предлагается выбрать создание нового элемента (в случае омонима) или редактирование уже существующего.

Онтологический подход позволяет создавать автономную онтологию по каждой предметной области (например, учебной дисциплине или ее конкретному разделу). Таким образом, один и тот же термин в разных предметных областях может иметь различные определения, обусловленные контекстом его использования, что усложняет процесс интеграции онтологий даже близких предметных областей. На настоящем этапе исследований мы эту проблему не рассматриваем.

В семантической сети, используемой для синтеза тестовых заданий, отношения между понятиями могут быть не заданы, т.е. не заполнены слоты фреймов, представляющих эти понятия. Это связано с тем, что модель знаний конкретной учебной дисциплины, как правило, не полностью отображает реальное состояние научных знаний в этой предметной области, отраженных в каком-либо учебнике или иной публикации [156]. Указанные неопределенности могут сниматься в рамках онтологического подхода в процессе пополнения базы знаний новыми фактами с использованием дополнительного исходного учебного материала, что позволит дополнять базу тестовых заданий новыми контрольно-измерительными материалами.

Семантическая сеть может быть описана ориентированным графом $G = (V, E)$, где V – множество вершин, соответствующих фреймам понятий онтологии, E – множество дуг, отображающих отношения между понятиями. Подобное представление позволяет использовать математический аппарат теории графов для реализации функций контроля целостности знаний. Анализируется всегда заполненная (хотя бы частично) онтология, содержащая конкретные факты, связанные отношениями. Рассмотрим методы контроля правильности причинно-следственных, временных отношений, а также отношений «часть-целое», «абстрактное-конкретное».

Граф $G = (V, E)$ декомпозируется на подграфы $G_i = (V_i, E_i)$, $V_i \subseteq V$, где $V_i = \{v_{cob} | v_{пон} | v_{зак} | v_{об}\}$ – множество вершин, отображающих фреймы типа «событие», «понятие»,

«закон», «объект», $E_l = \{R_{nc1} | R_{nc2} | R_{цч1} | R_{цч2} | R_{ак1} | R_{ак2}\}$.

Общим для контроля правильности всех перечисленных отношений является отсутствие петель и контуров на подграфах, построенных на вершинах, связанных этими отношениями, т.е.:

$$\forall G_l = (V_l, E_l) \subseteq G = (V_l, E_l) : \forall (v_i, v_j) \in V_l : \neg \exists R_k \in E_l : (v_i R_k v_j) \rightarrow (v_j R_k v_i) \quad (6)$$

$$\begin{aligned} \forall G_l = (V_l, E_l) \subseteq G = (V_l, E_l) : \forall (v_i, v_j, v_m) \in V_l : \\ \neg \exists R_n \in E_l : (v_i R_n v_j), (v_j R_n v_m) \rightarrow (v_m R_n v_i) \end{aligned} \quad (7)$$

Корректность причинно-следственных отношений означает их транзитивность: если событие В является следствием события А, а событие С является следствием события В, то событие А не может быть следствием события В или С. Граф G декомпозируется на подграфы $G_c = (V_c, E_c)$, где $V_c = \{v_{1c}, v_{2c}, \dots, v_{nc}\}$, $V_c \subseteq V$ – множество вершин, отображающих фреймы типа «событие», $E_c = \{R_{nc1}, R_{nc2}\}$. Отношения корректны, если выполняется:

$$\forall \{v_{1c}, v_{2c}\} \in V_c : (\exists v_{1c} R_{nc1} v_{2c}) \rightarrow (v_{2c} R_{nc2} v_{1c}) \quad (8)$$

Аналогичным образом анализируются причинно-следственные отношения для законов, в этом случае $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ – множество вершин, отображающих фреймы типа «закон», $E = \{R_{nc1}, R_{nc2}\}$.

Проверка корректности временных отношений осуществляется с помощью сравнения весов соответствующих вершин. Отметим, что временные отношения («быть раньше», «быть позже», «быть одновременно») заданы в семантической сети неявно и могут быть получены только путем сравнения значений слотов «время». Проверка целостности данных может быть проведена для таких понятий, как «событие» и «закон». Граф G, как и в предыдущем случае, декомпозируется на графы $G_{nc} = (V, E)$, где $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ – множество вершин, отображающих фреймы типа «событие», $E = \{R_{nc1}, R_{nc2}\}$. После этого из каждого подграфа G_{nc} удаляются вершины, для которых не задано ни одно временное отношение (слот «время» пуст), и соседние вершины соединяются ребром, соответствующим отношению R_{nc2} , до тех пор, пока в новом подграфе G_{nc1} не останутся только вершины, отображающие элементы с заполненным слотом «время». Каждой вершине присваивается вес, равный значению времени в соответствующем ей фрейме, т.е. для любых вершин $\forall V_i, V_j \in V (i \neq j) : (V_i R_{вес} M_i), (V_j R_{вес} M_j)$, где $R_{вес}$ –

отношение «иметь вес». Временные отношения для фрагмента сети являются корректными, если отображающий их подграф G_{nc1} удовлетворяет условию:

$$\begin{aligned} \forall V_i, V_j \in V (i \neq j) : V_i R_{вес} M_i, V_j R_{вес} M_j : (M_i > M_j) \rightarrow (V_i R_{nc2} V_j); \\ (M_i = M_j) \rightarrow (V_i R_{nc2} V_j) \cup (V_i R_{nc1} V_j) \end{aligned} \quad (9)$$

Корректность отношений «часть-целое» на настоящем этапе развития системы может быть проверена для элементов знаний «закон» и «понятие», у которых заданы отношения «включать в себя» и «быть частью». Для этого строятся подграфы $G_{цч} = (V, E)$, где $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ множество вершин, отображающих фреймы «закон» и «понятие», $E = \{R_{цч1}, R_{цч2}\}$ – отношение «быть частью». Отношения для фрагмента сети корректны, если отображающие его подграф $G_{цч}$ удовлетворяет условию:

$$\forall \{v_1, v_2\} \in V : (\exists v_1 R_{цч1} v_2) \rightarrow (v_2 R_{цч2} v_1) \quad (10)$$

Корректность отношений «абстрактное-конкретное» проверяется аналогично отношениям «часть-целое», только подграф $G_{ак} = (V, E)$, где $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ множество вершин, отображающих фреймы «объект» и «понятие», $E = \{R_{ба}, R_{бк}\}$, $R_{ба}$ – отношение «быть абстракцией», $R_{бк}$ – отношение «быть конкретным объектом» или «быть конкретным законом».

Наряду с глобальными функциями контроля целостности знаний, для реализации которых требуется анализ более 3-х вершин графа, предусматриваются функции контроля корректности отношений между двумя смежными вершинами. Например, пусть $\exists G_{св} = (V, E)$, $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6\}$, где v_1 – вершина, отображающая фрейм «субъект», v_2 и v_3 – вершины, отображающие слоты фреймов «время» $v_2 = \{v_{21}, v_{22}\}$, $v_3 = \{v_{31}, v_{32}\}$, где v_{21}, v_{31} – вершины, отображающие время начала, v_{22}, v_{32} – вершины, отображающие время окончания, v_4 – вершина, отображающая фрейм «событие», v_5 – вершина, отображающая фрейм «участник», v_6 – вершина, отображающая фрейм «роль» $E = \{R_{уч1}, R_{уч2}, R_{роль1}, R_{роль2}, R_{роль3}, R_{роль4}, R_{вр1}, R_{вр2}, R_{врн1}, R_{врн2}, R_{врк1}, R_{врк2}\}$. Вершинам, отображающим время начала и окончания присваиваются веса: $(v_{21} R_{вес} M_{21}), (v_{22} R_{вес} M_{22}), (v_{31} R_{вес} M_{31}), (v_{32} R_{вес} M_{32})$, где $R_{вес}$ – «иметь вес», $M = \{M_{21}, M_{22}, M_{31}, M_{32}\}$ – веса, равные значению времени в отображаемом соответствующей вершиной слоте.

Отношения между вершинами заданы следующим образом:

$$1) \exists \{v_1, v_5, v_6\} \in V : (v_1 R_{роль3} v_5) \cup (v_5 R_{роль4} v_6) \cup (v_4 R_{уч1} v_5) \neq 0 \quad (11)$$

субъект v_1 является участником v_5 события v_4 и выполняет в нем роль v_6 ;

$$2) \exists \{v_2, v_3\} \in V : ((v_2 R_{\text{прн1}} v_{21}) \cup (v_2 R_{\text{прк1}} v_{22})) \cap ((v_4 R_{\text{прн1}} v_{31}) \cup (v_4 R_{\text{прк1}} v_{32})) \neq \emptyset \quad (12)$$

для субъекта и для события полностью или частично заданы временные отношения.

Для проверки корректности знаний необходимо сравнить временные диапазоны субъекта и события, в котором этот субъект является участником. Пусть $D_1=[M_{21}, M_{22}]$ диапазон субъекта, $D_2=[M_{31}, M_{32}]$. Отношения корректны, если соблюдается условие:

$$((M_{21} \leq M_{31}) \cap (M_{22} \geq M_{32})) \cup ((M_{21} \leq M_{31}) \cap (M_{22} \leq M_{32})) \cup ((M_{21} \geq M_{31}) \cap (M_{22} \geq M_{32})) \cup ((M_{21} \geq M_{31}) \cap (M_{22} \leq M_{32})) = 1, \quad (13)$$

т.е. временные диапазоны пересекаются.

Стоит отметить, что временные отношения по умолчанию не заданы, т.е. слот «время» изначально не заполнен.

Проблема синонимии, актуальная для теории и практики применения семантических сетей, в рассматриваемой системе автоматизированного синтеза тестовых заданий может быть при необходимости решена созданием справочника синонимов. Тем не менее, синонимия будет допускаться при тестировании знаний лишь в случае, если предметная область предполагает использование двух или более терминов в качестве семантически равноценных понятий. Например, термины «штат» и «персонал» в предметной области «Управление персоналом» являются синонимами, а в предметной области «География» термин «штат» не имеет равноценного синонима.

В процессе заполнения семантической сети термины и высказывания, определяемые автоматически или пользователем как элементы, размечаются тэгами XML, содержащими тип элемента и его идентификатор. В процессе развития системы автоматизированного синтеза ТЗ будет добавлена семантическая разметка (RDF [231], OWL [227], DAML [234] и т.д.), что сделает возможным его использование интеллектуальными информационными системами. Помимо тэгов с идентификатором, для каждого отображаемого элемента создается гиперссылка на полное описание элемента и его отношений, что соответствует концепции семантической сети, адаптированной для образовательных целей [218].

2.5. Алгоритмическое и методическое обеспечение автоматизированной генерации тестовых заданий

ТЗ генерируются путем извлечения знаний из онтологии и их подстановки в шаблоны ТЗ (рисунок 9).

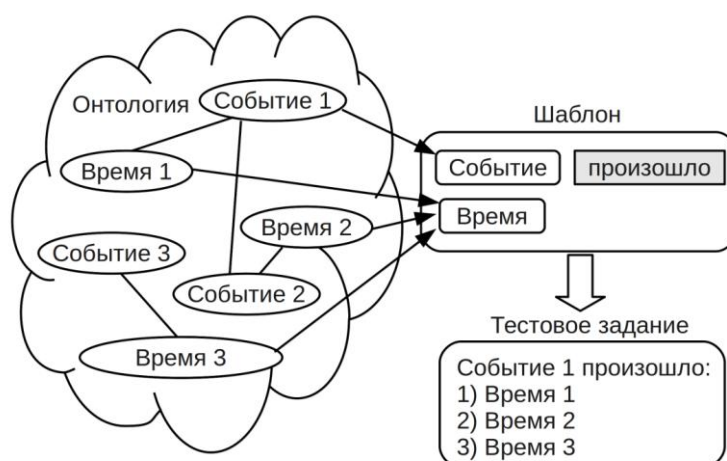


Рисунок 9. Подстановка элементов онтологии в шаблон

Эта стадия реализуется автоматически, без взаимодействия с пользователем. Система составляет список доступных для генерации шаблонов, список доступных фреймов и начинает подставлять значения соответствующих слотов фреймов, выбранных случайным образом (рисунок 10).

Отметим, что в случаях, когда существуют шаблоны ТЗ различных форм, содержащие одни и те же типы фреймов, основе одних и тех же знаний могут быть построены ТЗ различных форм [78]. Например, в ТЗ на множественный выбор и на установление соответствия могут использоваться два типа элементов и один тип отношений, таким образом, содержательная часть задания может частично совпадать. Эту особенность преподаватель должен учитывать при компоновке теста.

После генерации каждое ТЗ сохраняется в базе ТЗ и становится доступным для редактирования или удаления.

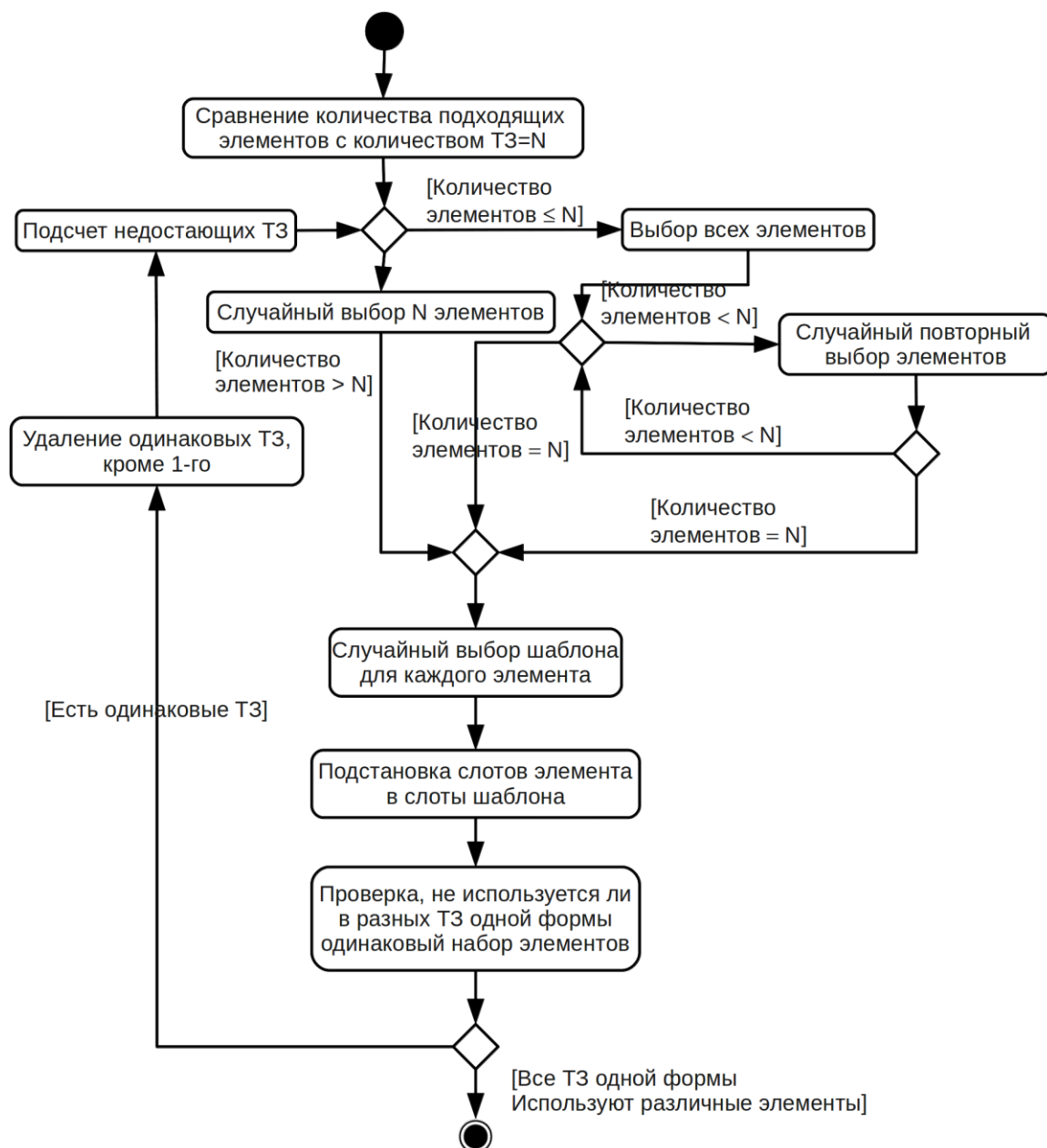


Рисунок 10. Алгоритм автоматической генерации ТЗ

ТЗ можно экспортировать в xml-форматы для загрузки в системы автоматизированного тестирования (например, в Moodle-XML). Предложенные нами спецификации выходных файлов представлены в Приложении Е [56]. XML-формат выбран по аналогии с Moodle-XML – форматом популярной системы дистанционного обучения Moodle [221] – как машиночитаемый и понятный человеку одновременно. Необходимость использовать собственный формат вызвана отсутствием в уже существующих форматах данных о верификации (одобрено ТЗ или нет), спецификации,

дисциплины, раздела и темы, а также специфических особенностей системы, предполагающих в будущем привязку каждого ТЗ к конкретному фрагменту исходного учебного материала [89, 141, 222]. С точки зрения преподавателя – пользователя системы автоматизированного синтеза ТЗ собственный формат хранения ТЗ позволяет применять любую привычную ему систему автоматизированного тестирования, позволяющую импортировать ТЗ в открытом формате.

Рассмотрим небольшой пример реализации онтологического подхода к автоматизированному синтезу ТЗ.

Исходный текст:

Ключевые роли в процессе создания автоматизированной системы (АС) играют разработчик и заказчик. В качестве разработчика, как правило, выступает проектно-конструкторская или внедренческая организация, обладающая полномочиями, профессиональными знаниями и (при необходимости) лицензиями на право выполнения соответствующих работ в области создания АС. В качестве заказчика выступает предприятие, для которого должна создаваться АС. В качестве официальных представителей на переговорах между заказчиком и разработчиком чаще всего выступают первые руководители предприятий, их заместители (которые по своим должностным обязанностям обладают полномочиями принятия соответствующих решений) либо иные должностные лица, полномочия которых подтверждены оформленными в установленном порядке доверенностями. Эти же лица в пределах своих полномочий согласовывают и утверждают представленные к подписанию документы [158].

Размеченный текст после обработки экспертом:

<material title=Проектирование автоматизированных систем>

Ключевые роли в процессе <el type=case id=1>создания <el type=object id=2>автоматизированной системы</el> (АС)</el> играют <el type=role id=3>разработчик</el> и <el type=role id=4>заказчик</el>. В качестве разработчика, как правило, выступает <el type=subject id=5>проектно-конструкторская или внедренческая организация</el>, обладающая полномочиями, профессиональными знаниями и (при необходимости) лицензиями на право выполнения соответствующих работ в области создания АС. В качестве заказчика выступает <el type=subject

id=6>предприятие, для которого должна создаваться АС</el>. В качестве <el type=role id=7>официальных представителей на <el type=case id=8>переговорах</el> между заказчиком и разработчиком чаще всего выступают <el type=subject id=9>первые руководители предприятий</el>, их <el type=subject id=10>заместители</el> (которые по своим должностным обязанностям обладают полномочиями принятия соответствующих решений) либо <el type=subject id=11>иные должностные лица</el>, полномочия которых подтверждены оформленными в установленном порядке доверенностями. Эти же лица в пределах своих полномочий согласовывают и утверждают представленные к подписанию документы.

</material>

В результате разметки исходного учебного материала выделены следующие понятия, рассматриваемые в качестве узлов семантической сети (рисунок 11):

автоматизированная система;

создание автоматизированной системы АС;

переговоры;

проектно-конструкторская или внедренческая организация;

разработчик;

заказчик;

предприятие, для которого должна создаваться АС;

первые руководители предприятий;

заместители;

иные должностные лица;

переговоры.

Определенные экспертом отношения также показаны на рисунке 11 сплошными стрелками и обозначены в соответствии с таблицей 3. Отношения между событиями, субъектами и их ролями заданы неявно и реализуются через вспомогательный элемент «Участники», на рисунке эти отношения показаны пунктиром.

Перед началом формирования ТЗ эксперт настраивает параметры синтезатора этих заданий. Предположим, он запросил создание 75 ТЗ на одиночный выбор с тремя дистракторами и 25 заданий на восстановление последовательности с пятью

дистракторами.

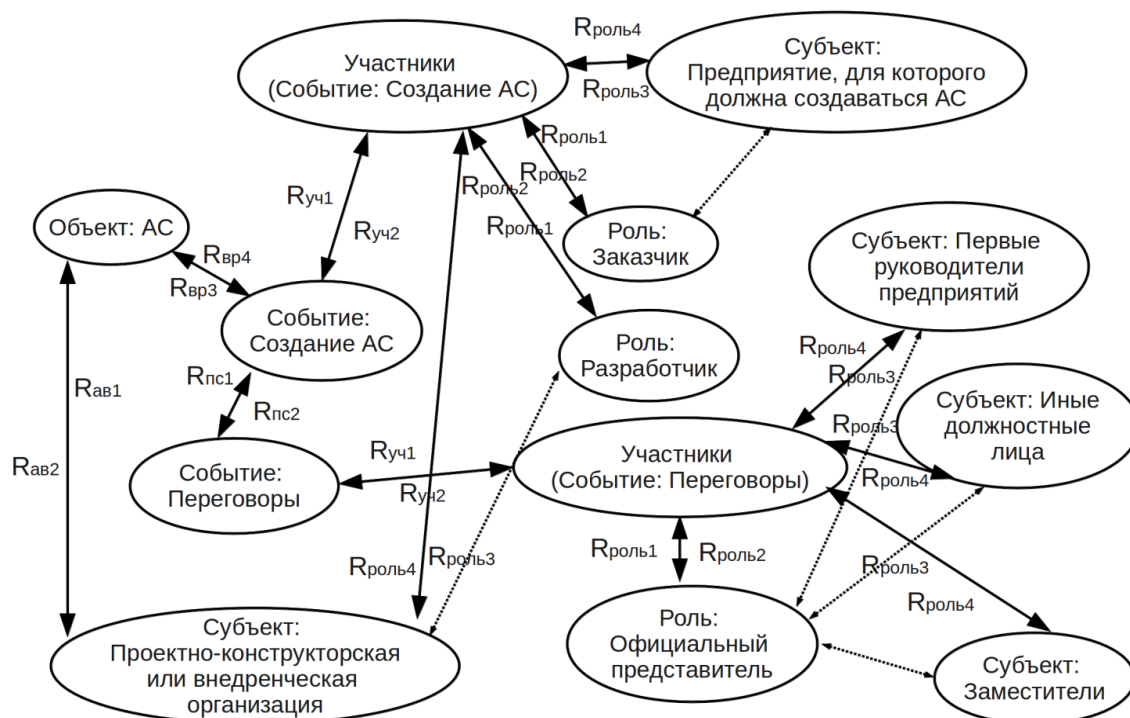


Рисунок 11. Семантическая сеть, построенная по фрагменту текста путем его разметки

Используемые шаблоны тестовых заданий:

Роль <Роль> в <Событие> играет:

Дистрактор: <Субъект>

<Субъект> в <Событие> является:

Дистрактор: <Роль>

Установите правильную последовательность событий:

Элемент последовательности: <Событие>

Примеры автоматически сгенерированных тестовых заданий и ТЗ после доработки экспертом показаны в таблице 6.

Вследствие малого количества элементов сети автоматически синтезированные ТЗ содержат недостаточно дистракторов, и эксперту приходится добавлять их вручную.

Наряду с дистракторами, в ручной правке могут нуждаться формулировки автоматически синтезированных ТЗ вследствие несогласованности падежей, времен и склонений, а также стилистических ошибок. Впоследствии этот недостаток может быть частично исправлен путем использования автоматических анализаторов естественного текста [209, 213].

Таблица 6 – Примеры формулировок ТЗ

Автоматически сгенерированные ТЗ	ТЗ после их доработки экспертом
<i>Роль разработчик в создание АС играет: 1) предприятие, для которого должна создаваться АС; 2) официальные представители; 3) проектно-конструкторская или внедренческая организация</i>	Разработчиком АС является: <i>1) предприятие, для которого должна создаваться АС; 2) официальный представитель; 3) проектно-конструкторская или внедренческая организация</i>
<i>Роль заказчик в создание АС играет: 1) предприятие, для которого должна создаваться АС; 2) проектно-конструкторская или внедренческая организация; 3) первые руководители предприятия;</i>	Заказчиком создаваемой АС является: <i>1) предприятие, для которого должна создаваться АС; 2) проектно-конструкторская или внедренческая организация; 3) первый руководитель предприятия;</i>
<i>Предприятие, для которого должна создаваться АС в переговоры является: 1) заказчик; 2) разработчик; 3) официальный представитель</i>	<i>Предприятие, для которого должна создаваться АС, является:</i> 1) заказчиком; 2) разработчиком; 3) объектом автоматизации
<i>Установите правильную последовательность событий: 1) Создание АС; 2) переговоры; 3) [Добавьте значение]; 4) [Добавьте значение];</i>	<i>Установите правильную последовательность событий:</i> 1) разработка АС; 2) заключение договора на создание АС; 3) опытная эксплуатация; 4) приемочные испытания

Количество ТЗ, которые можно сгенерировать на основе одного шаблона, можно вычислить по формулам комбинаторики. Количество ТЗ на одиночный и множественный выбор:

$$N = m \cdot C_n^k \frac{n!}{(n-k)!k!}, \quad (14)$$

где C_n^k – количество сочетаний без повторений из n по k ; n – количество элементов, совпадающих по типу с ответом и дистракторами; k – количество дистракторов, заданное пользователем; m – количество элементов, совпадающих по типу с заданием.

Например, если в онтологии присутствует 5 элементов, соответствующих указанным в задании, и 5 элементов, соответствующих дистракторам, а количество

дистракторов установлено равным 4-м, то количество уникальных ТЗ для этого шаблона будет: $N = (5!/((5-4)! 4*3*2))*5=25$.

Количество ТЗ на восстановление последовательности зависит от количества фреймов одного типа, связанных одинаковыми отношениями. Его можно рассчитать, только зная количество непересекающихся подграфов с минимально необходимым количеством вершин, где вершины соответствуют фреймам, а дуги – отношениям, указанным в шаблоне. В случае если все фреймы одного типа связаны между собой одинаковыми отношениями, количество полностью отличных друг от друга последовательностей можно рассчитать по формуле:

$$N = \frac{n}{k}, \quad (15)$$

где n – количество фреймов, указанных в шаблоне и связанных указанным в нем отношением; k – длина восстанавливаемой последовательности.

Количество N вариантов одного и того же ТЗ (различающихся только позиционированием элементов) можно рассчитать по формуле размещений без повторений:

$$N = A_n^k \frac{n!}{(n-k)!}, \quad (16)$$

где A_n^k – количество размещений без повторений, n – количество элементов, k – длина последовательности.

Например, при наличии пяти взаимосвязанных элементов и ограничении длины последовательности значением 4 получаем $N = 5!/((5-4)! 4) = 5$ вариантов последовательности.

Количество ТЗ на установление соответствия также зависит от наличия в онтологии пар элементов, связанных определенным отношением. Количество перестановок для определенного набора пар равно произведению размещений без повторений обоих наборов элементов. Например, при существовании пяти пар и заданном количестве элементов в списках не менее четырех, общее количество вариантов расстановки $N = (5!/((5-4)!))^2 = 25$.

Примеры показывают, что вычислительная сложность синтеза ТЗ в зависимости от объема онтологии (количества элементов и отношений) растет согласно законам комбинаторики. В связи с этим, а также ввиду методологического разнообразия

решаемых задач (анализ и формализация учебного материала, формулировка заданий, отслеживание и анализ связей между понятиями предметной области, выбор элементов, включаемых в задания, проверка дублирования или неполноты знаний), актуальным является создание системы автоматизированного синтеза ТЗ в виде программно-методического комплекса, позволяющего выполнять все функции в диалоговом режиме. Сформулированный выше принцип разделения задачи синтеза ТЗ на подзадачи открывает возможность привлечения к процессу синтеза ТЗ инженера по знаниям, что должно обеспечить профессионализм и повысить скорость решения таких задач, как подготовка шаблонов формулировок заданий и анализ структуры предметной области. Совместная работа инженера по знаниям и преподавателя-эксперта в системе автоматизированного синтеза ТЗ необходима для создания корректных с точки зрения тестологии формулировок, обладающих необходимой содержательной валидностью [98, 197].

Выводы по главе 2

Публикации, посвященные способам формирования профессионально-педагогической компетентности за счет применения средств ИКТ в образовательном процессе, позволяют предложить методику формирования компетентности преподавателя в области автоматизированного тестирования знаний, включающую стадии первичной и итоговой диагностики сформированности рассматриваемой компетентности, теоретическое обучение основам тестирования, а также три этапа практического обучения: создание ТЗ вручную, создание ТЗ в системе автоматизированного тестирования, практика применения системы автоматизированного синтеза ТЗ.

Анализ исследований, посвященных автоматизированному синтезу ТЗ, свидетельствует о перспективности создания и применения онтологической модели автоматизированного синтеза ТЗ, представляющей собой набор понятий предметной области, объединенных формализованными отношениями, и расширяемый набор формулировок тестовых заданий (шаблонов).

Анализ используемых в образовании онтологий свидетельствует, что такие особенности, как сложность освоения для преподавателя, отсутствие возможностей

интеграции с автоматизированными системами контроля знаний и содержательного наполнения понятий, закрытость разработок, ограниченный набор элементов и отношений, осложняют их использование в системах автоматизированного тестирования знаний. Это обуславливает необходимость создания нового онтологического инструментария для автоматизированного синтеза тестовых заданий, характеризующегося невысокой сложностью освоения преподавателем вуза – неспециалистом в области информационных и коммуникационных технологий и позволяющего создавать онтологии с произвольным количеством понятий для различных предметных областей на основе исходного учебного материала, что обеспечит содержательную валидность синтезируемых ТЗ.

С точки зрения практической реализации онтология является базой знаний, состоящей из семантической сети связанных отношениями понятий, шаблонов ТЗ, готовых ТЗ и набора текстов (исходного учебного материала). Методика автоматизированного синтеза ТЗ при онтологическом подходе должна включать такие стадии, как: настройка системы инженером по знаниям, заполнение онтологии в процессе работы с учебным материалом, автоматическая генерация ТЗ и обработка сгенерированных ТЗ преподавателем-экспертом.

Система автоматизированного синтеза ТЗ должна на основе заранее подготовленных и содержащихся в онтологии шаблонов и элементов знаний автоматически выполнять рутинные операции подбора элементов знания и формулировок и предлагать сгенерированные ТЗ преподавателю для содержательного анализа и возможной корректировки. Такая организация обработки информации позволит существенно повысить эффективность составления тестовых заданий, что должно повысить мотивацию, готовность и способность преподавателя к практическому использованию технологий автоматизированного тестирования знаний. Привлечение инженера по знаниям к выполнению начальных этапов построения онтологии должно освободить преподавателя-эксперта от выполнения не свойственных ему функций и позволить ему сосредоточиться на решении дидактико-методических задач повышения качества создаваемых тестовых контрольно-измерительных материалов.

В результате анализа ряда предметных областей были сформированы множества базовых онтологических понятий (13 элементов) и отношений между ними (34

отношения), релевантных этим предметным областям. Построены матрицы шаблонов (формулировок), облегчающие подготовку шаблонов тестовых заданий (Приложение Е). В ходе анализа выявлено, что на основе каждой пары элементов, связанных отношениями, и на основе элемента, у которого больше одного слота можно построить, как минимум, одно ТЗ. Типовые формулировки ТЗ для базового набора элементов приведены в Приложении Е.

Математическое моделирование процесса автоматизированного синтеза ТЗ с помощью аппарата теории графов позволяет надеяться, что программная реализация в онтологии процедуры проверки целостности знаний обеспечит автоматическое выявление противоречий в исходном учебном материале, что должно повысить валидность по содержанию ТЗ, сформулированных в соответствии с принципами тестологии. В то же время, анализ построенной математической модели свидетельствует о высокой вычислительной сложности и значительной трудоемкости онтологического подхода к процессу синтеза тестовых заданий, что обуславливает необходимость и целесообразность автоматизации этого процесса в рамках программно-методического комплекса.

Предложенная модель автоматизированного синтеза ТЗ, основанная на реализации онтологического подхода к представлению учебного материала, позволит сформировать или повысить уровень сформированности компетентности преподавателя в области автоматизированного тестирования знаний за счет предоставления инструмента для более эффективной подготовки ТЗ, обеспечивающей повышение эффективности (снижение трудоемкости при аналогичном или лучшем качестве ТЗ) этого процесса и бóльшую содержательную валидность формируемых контрольно-измерительных материалов.

Глава 3. Исследование эффективности методики формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний

3.1. Программно-методический комплекс «Система автоматизированного синтеза тестовых заданий»

Для реализации предлагаемого подхода к подготовке тестовых заданий разработан программно-методический комплекс «Система автоматизированного синтеза тестовых заданий» (сокращенное название САС ТЗ), состоящий из следующих элементов (рисунок 12):

1. Модуль «Учебный материал» предоставляет возможности заполнения онтологии предметной области путем разметки исходного учебного материала и управлять исходными текстами учебных материалов.
2. Модуль «Тестовые задания» позволяет настраивать параметры ТЗ, корректировать сгенерированные задания, сохранять их в базу ТЗ, позволяет просматривать существующие ТЗ по конкретной дисциплине или ее разделу и экспортировать их в системы тестирования знаний.
3. Модуль «Онтологии» предназначен для создания, удаления и настройки онтологии предметной области.
4. Модуль «Шаблоны» позволяет создавать шаблоны в конструкторе, просматривать их, редактировать их и удалять.

Модули «Учебный материал» и «Тестовые задания» предназначены для преподавателя-эксперта.

Модули «Онтологии» и «Шаблоны» используется инженером по знаниям при добавлении в САС ТЗ новой предметной области.

Рабочими инструментами инженера по знаниям являются модуль «Онтологии» и модуль «Шаблоны».

Модуль «Онтологии» позволяет создавать новые, а также редактировать существующие онтологии. Необходимо отметить, что для предотвращения появления ошибок в базе знаний, редактировать онтологию следует либо до начала ее заполнения

знаниями либо только в сторону увеличения количества элементов и отношений между ними.

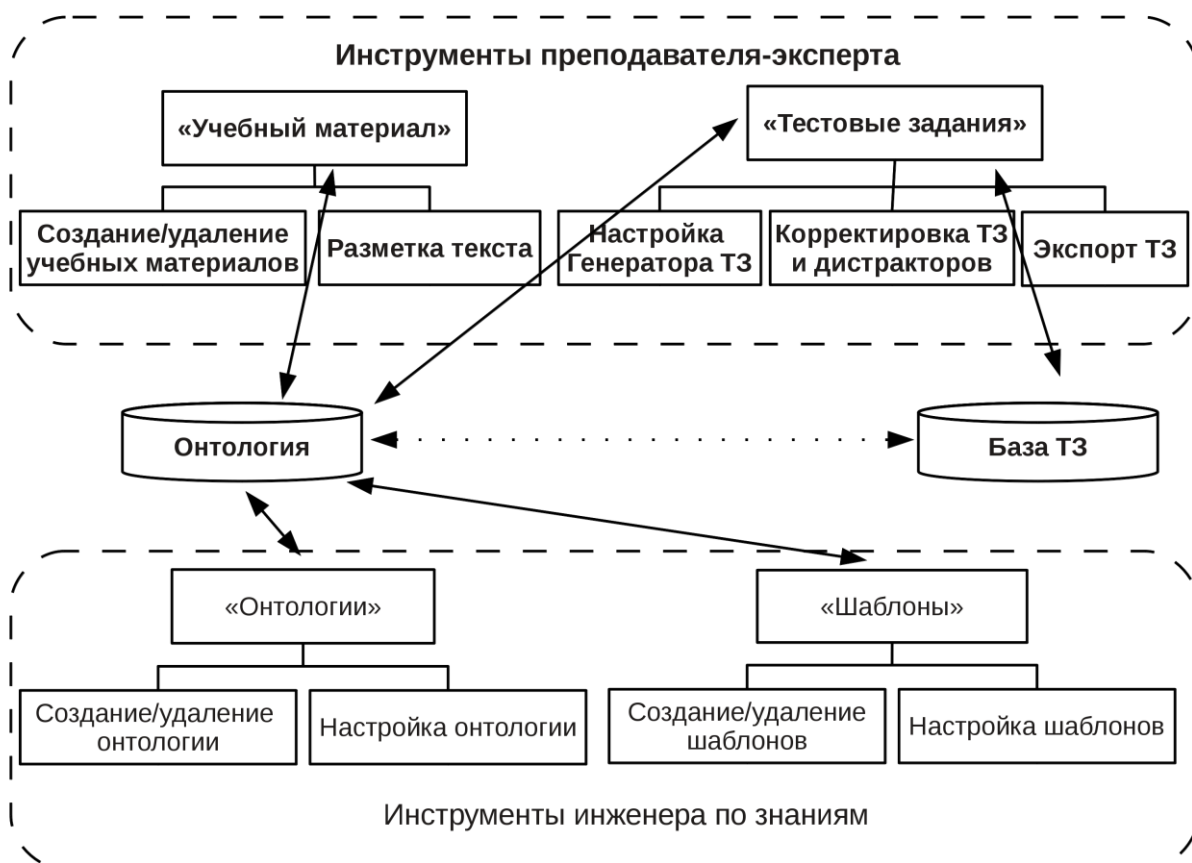


Рисунок 12. Структурная схема системы автоматизированного синтеза ТЗ

Модуль «Шаблоны» позволяет создавать, редактировать, просматривать и удалять шаблоны ТЗ.

Преподаватель-эксперт взаимодействует с модулями «Учебный материал» и «Тестовые задания».

Модуль «Учебный материал» позволяет добавлять в САС ТЗ тексты исходных учебных материалов, редактировать, размечать их и сохранять. Созданные в процессе разметке текста элементы можно просматривать, редактировать и удалять. Здесь же устанавливаются отношения между элементами.

Модуль «Тестовые задания» состоит из генератора тестовых заданий, страницы работы с автоматически сгенерированными ТЗ, страницы просмотра и экспорта ТЗ, а также страницы ручного добавления ТЗ. Работа с генератором ТЗ начинается с

настройки параметров генерируемых ТЗ, после этого запускается автоматическая генерация ТЗ, а затем преподавателю-эксперту предоставляется возможность корректировки ТЗ и дистракторов и сохранения готовых ТЗ. Тестовые задания хранятся в базе ТЗ во внутреннем формате САС ТЗ. Функции экспорта ТЗ предусмотрены для совместимости со сторонними системами автоматизированного контроля знаний (АСКЗ). Можно экспортировать ТЗ как в собственном формате (разработан на основе XML) (Приложение В), так и в формате Moodle-XML [221]. В будущем при возникновении потребности использования других АСКЗ. этот список может быть расширен, и механизмы экспорта доработаны в соответствии со спецификациями входных файлов тестовых заданий соответствующих АСКЗ.

Программно-методический комплекс САС ТЗ предназначен для автоматизированной подготовки тестовых заданий 4-х форм (на одиночный и множественный выбор, на установление соответствия, на восстановление последовательности). Комплекс выполняет следующие функции:

- создание онтологии предметной области;
- автоматизированная подготовка шаблонов;
- автоматизированная генерация ТЗ с заданными параметрами;
- экспорт ТЗ в xml-форматах;
- хранение ТЗ и размеченных исходных учебных материалов.

Комплекс реализован на языке программирования PHP [228] с использованием JavaScript [216] и библиотеки jQuery [217], СУБД MySql [224], является кроссплатформенным (независимым от операционной системы) и может быть установлен как на локальную ЭВМ, так и на веб-сервер. Для работы комплекс требует установленного веб-сервера Apache2 (версия не ниже 2.2.22), СУБД MySQL (версия не ниже 5.5.28) и браузера Firefox (версии не ниже 12.0).

Программно-методический комплекс «Система автоматизированного синтеза тестовых заданий» имеет свидетельство о государственной регистрации № 2013661076 «Система автоматизированного синтеза тестовых заданий» от 27.11.2013 (Приложение А).

САС ТЗ предполагает совместную работу 2-х пользователей: преподавателя-эксперта в предметной области и инженера по знаниям (рисунок 13).



Рисунок 13. Общая схема работы с системой

Инженер по знаниям в сотрудничестве с экспертом выполняет настройку онтологии на конкретную предметную область, осуществляет корректировку элементов и шаблонов. После такой настройки эксперт начинает работу по заполнению онтологии конкретными понятиями и отношениями. Система автоматически выделяет некоторые понятия на основе анализа присутствующих в исходном учебном материале тэгов (например, заголовков в качестве названия разделов), подсчитывает частоты использования терминов и предлагает их эксперту. После утверждения/обработки предложенных понятий эксперт переходит к выделению в исходном учебном материале недостающих элементов и указания типов отношений между ними. После заполнения

онтологии эксперт переходит к настройке генератора ТЗ в соответствии с требуемым количеством и параметрами ТЗ, учебной программой и другими документами, регламентирующими проверку знаний. После автоматической генерации ТЗ преподаватель корректирует полученные ТЗ и сохраняет их в базу данных САС ТЗ, откуда впоследствии эти задания могут экспортироваться в применяемые для педагогического контроля автоматизированные системы контроля знаний.

3.2 Методика работы преподавателя с программно-методическим комплексом САС ТЗ

Этапы настройки системы автоматизированного синтеза ТЗ требуют непосредственного взаимодействия инженера по знаниям и преподавателя-эксперта. Инженер по знаниям предварительно знакомится с предметной областью обсуждаемой учебной дисциплины, а затем уточняет сформировавшуюся у себя модель знаний о структуре предметной области путем общения с экспертом. Их взаимодействие может осуществляться путем беседы, анкетирования или комбинацией этих методов. При доступности нескольких экспертов в интересующей предметной области работа может должна вестись со всеми, а результаты обрабатываться наиболее удобным в каждом конкретном случае способом [111, 129].

Внедрение системы автоматизированного синтеза ТЗ требует наличия у преподавателя базовых знаний в области тестологии и умений работы с программно-методическим комплексом САС ТЗ, которые формируются в ходе вводного инструктажа или могут быть освоены самостоятельно на основе изучения руководства пользователя и других методических материалов:

- преподаватель должен иметь базовое представление о принципах построения тестовых заданий в всех применяемых формах, поскольку в САС ТЗ предусмотрена возможность корректировать автоматически сгенерированные ТЗ и добавлять собственные тестовые задания, построенные вручную);
- преподаватель должен уметь выполнять основные операции обработки текста тестовых заданий: выделять элементы, копировать, редактировать, сохранять

задания в базе данных САС ТЗ с помощью специальных кнопок.

Система автоматизированного синтеза ТЗ предъявляет ряд требований к исходному учебному материалу, касающихся его формата и содержания:

- текст должен быть представлен в текстовом формате или в html-разметке (многие системы дистанционного обучения дают такую возможность, в том числе Moodle [220], ILIAS [215]);
- если текст представлен в html-разметке, она должна содержать только значимые элементы, например, заголовки, не перекрывающие друг друга.

3.3 Методика подготовки тестовых заданий с помощью САС ТЗ

Для того чтобы преподаватель мог начать пользоваться системой автоматизированного синтеза ТЗ, необходимо провести предварительные работы по ее настройке. Это этапы настройки онтологии и шаблонов на предметную область, выполняемые инженером по знаниям. После подготовки САС ТЗ к работе преподаватель-автор теста приступает к разметке исходного учебного материала, за которой следует настройка генератора ТЗ, синтез ТЗ, корректировка и сохранение готовых ТЗ в базу ТЗ. Укрупненная схема реализации этой процедуры приведена в главе 2 на рисунке 4.

3.3.1 Настройка онтологии на предметную область

Целью настройки онтологии на предметную область (рисунок 14) является подготовка ее к заполнению фактическими данными, создание существующих в предметной области типов объектов и отношений.

При настройке онтологии на предметную область инженер по знаниям решает следующие **задачи**:

1. Выбор существующей онтологии или создание новой. При создании новой в ней автоматически появляется базовый набор элементов (фреймов-образцов) (Приложение В).

2. Проверка, соответствуют ли элементы онтологии объектам и понятиям рассматриваемой предметной области;
3. Корректировка элементов онтологии путем добавления новых слотов и установления новых отношений между элементами;
4. Корректировка слотов элементов;
5. Создание новых элементов (например, при работе с историей изобразительного искусства, автору теста может понадобиться дополнительный фрейм-образец «Работа художника», создаваемый из фрейма-образца «Объект» путем добавления слотов «техника исполнения», «жанр», «направление» и т.д.).

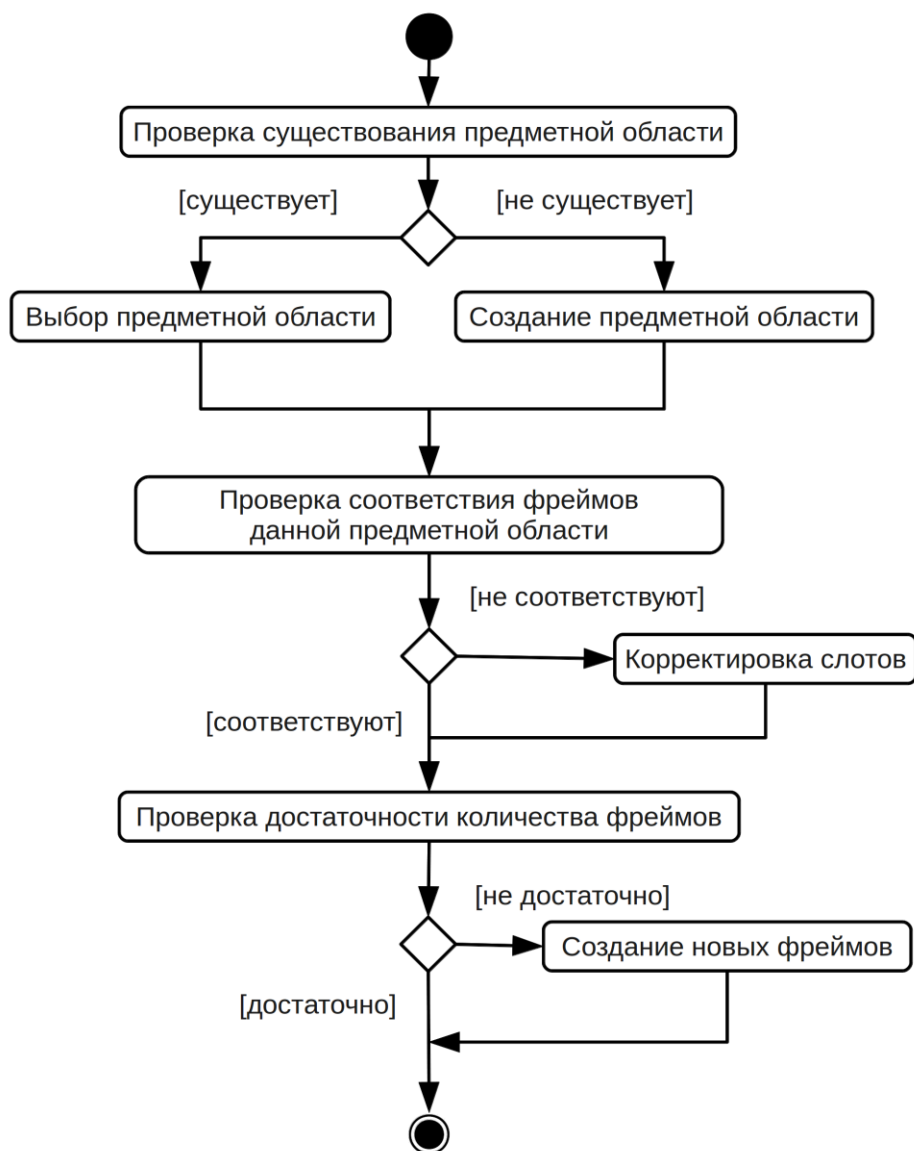


Рисунок 14. Схема настройки онтологии на предметную область.

Каждый слот фрейма может принадлежать одному из типов: логический, значение, ссылка.

Логический тип предполагает две или более альтернатив, которые на уровне пользователя описываются словами. Например, фрейм «Субъект» имеет слот «Тип субъекта», принимающий значение «Личность» или «Социум».

Тип «значение» в свою очередь может быть числовым, текстовым или датой.

С помощью слотов типа «ссылка» реализованы отношения между фреймами сети. Ссылка на элемент «время» явно присутствует в элементах «субъект», «объект», «событие», также ссылки присутствуют во вспомогательном элементе «участник» (на событие, субъекта и роль), все остальные отношения между объектами заданы неявно с помощью специальной таблицы отношений, что обеспечивает гибкость системы.

Результатом стадии настройки является онтология, позволяющая представить знания предметной области с той полнотой и репрезентативностью, которая необходима для целей педагогического тестирования.

Возможности администратора (инженера по знаниям) в режиме настройки онтологии и описания ее элементов представлены в Приложении В.

3.3.2 Настройка шаблонов

До тех пор, пока в России не разработаны четкие стандарты оценивания знаний по каждой дисциплине, преподаваемой в системе основного и профессионального образования, преподавателю-эксперту и инженеру по знаниям при подготовке шаблонов следует опираться на следующие материалы:

1. нормативные документы: образовательные стандарты, учебные планы и образовательные программы;
2. техническое задание и/или спецификация на разработку теста (если эти документы предоставлены заказчиком);
3. требования заказчика теста к составляемым ТЗ (в качестве примера можно привести требования вузов [182, 183]);
4. общие рекомендации по составлению ТЗ, имеющиеся в педагогической литературе (в

частности, в [6, 39, 98, 136, 149, 233]);

5. апробированные задания для проверки знаний в данной предметной области (для многих дисциплин созданы достаточно обширные наборы тестовых заданий, которые либо распространяются в свободном доступе [25, 189] либо могут быть приобретены у правообладателей на коммерческой основе [25].

Наиболее «стандартизованным» пунктом списка являются общие рекомендации по составлению ТЗ. Согласно рекомендациям, приведенным в [6], педагогические задания должны:

- формулироваться из точных терминов, не содержать метафор, лишних слов и знаков;
- иметь педагогически корректное содержание;
- быть логически точными и непротиворечивыми;
- быть изложенными на понятном для всех учащихся языке изученной дисциплины (предмета);
- быть обоснованными теоретически и эмпирически;
- иметь алгоритм правильного и, по возможности, быстрого решения.

Встречаются и более удобные для практического применения наборы рекомендаций [39, 98, 136, 149]:

- задание должно быть сформулировано в виде повествовательного предложения утвердительного вида;
- задания должны быть направлены на проверку значимых элементов содержания;
- текст задания формулируется предельно кратко, т.е. освобождается от всякого постороннего для данной проблемы материала;
- текст задания должен иметь предельно простую синтаксическую конструкцию;
- правильность выполнения одного задания не должны зависеть от правильности выполнения других заданий;
- используемая в заданиях терминология не должна выходить за рамки учебной литературы, используемой на данном уровне образования;
- не стоит конструировать ТЗ, в которых присутствовали бы лжеподсказки, побуждающие тестируемого дать неправильный ответ;

- нельзя формулировать задания с подвохом, например, все ответы верные или все ответы неверные;
- ключевое слово тестового задания необходимо выносить в начало предложения;
- нельзя формулировать задание как альтернативный вопрос;
- в формулировке не должно быть повелительного наклонения (требование актуально для ТЗ на одиночный и множественный выбор);
- нельзя использовать сокращения и аббревиатуры, за исключением стандартизованных;
- не рекомендуется использовать в формулировке ТЗ вводные слова или предложения;
- в формулировке задания не допускается наличие обобщающих слов: «всегда», «никогда», «иногда», «все» и т. п.;
- задание не должно начинаться с предлога, частицы, союза;
- содержание задания не должно содержать повторов, двойных отрицаний и сленга;
- в задании не должно отображаться субъективное мнение или понимание отдельного автора;
- количество слов в задании не должно превышать 15, длина ответа не должна превышать 50 символов;
- в формулировке задания не должно быть непреднамеренных подсказок.

Общая схема настройки шаблонов приведена на рисунке 15. Любой шаблон состоит из участков статичного текста и слотов, в которые при генерации подставляются элементы знаний.

Инженер по знаниям работает с конструктором (рисунок В.3.2.), позволяющим компоновать высказывания из этих двух типов компонент: статичного текста и ссылок на конкретные слоты элементов онтологии (рисунки В.3.3, В.3.4, В.3.5). Система показывает, какие из основных фреймов (таблица 3) задействованы в шаблонах ТЗ, а какие еще нет, а также отношения между этими элементами (рисунок В.3.6.). Шаблоны сохраняются на физическом носителе в виде строки таблицы базы данных.

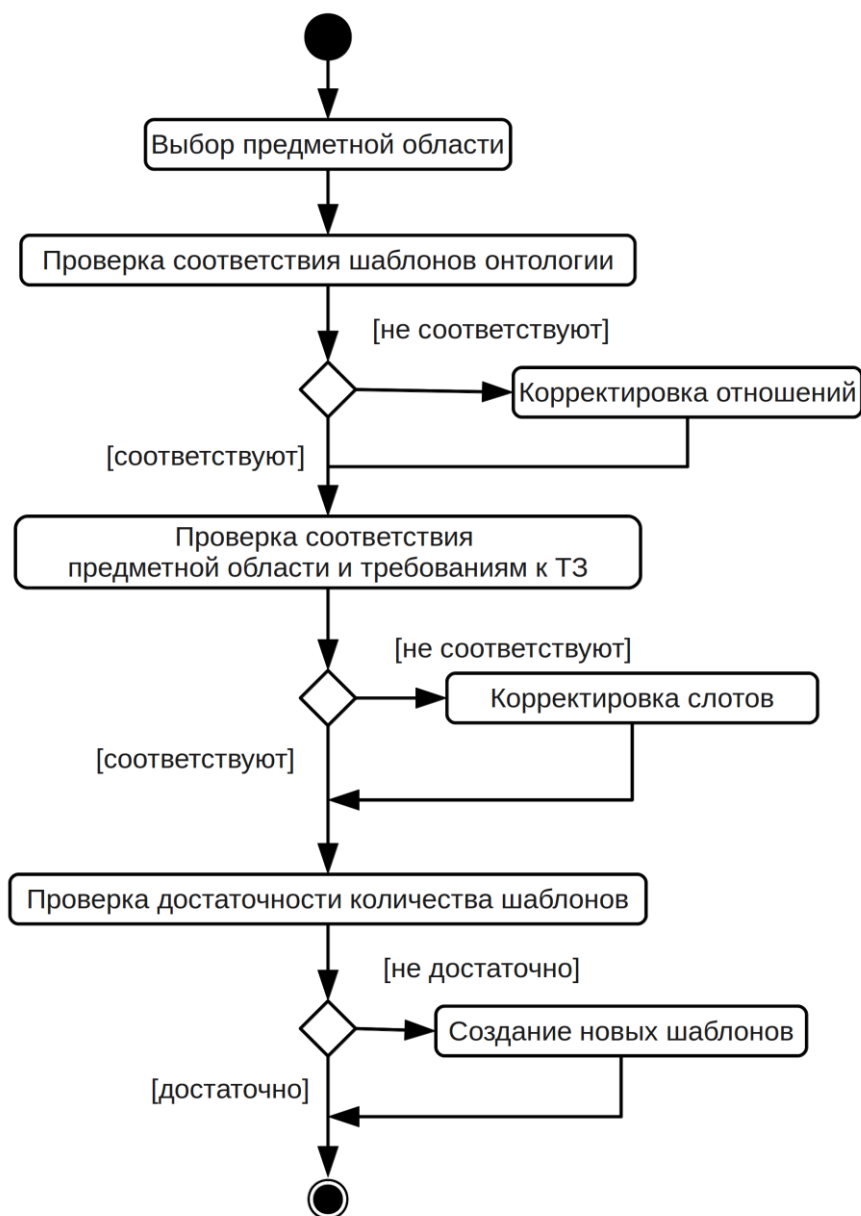


Рисунок 15. Схема настройки шаблонов

3.3.3 Заполнение онтологии исходным учебным материалом

Целью заполнения онтологии (рисунок 16) является подготовка фактического материала для генерации ТЗ. Эту стадию осуществляет преподаватель-эксперт.

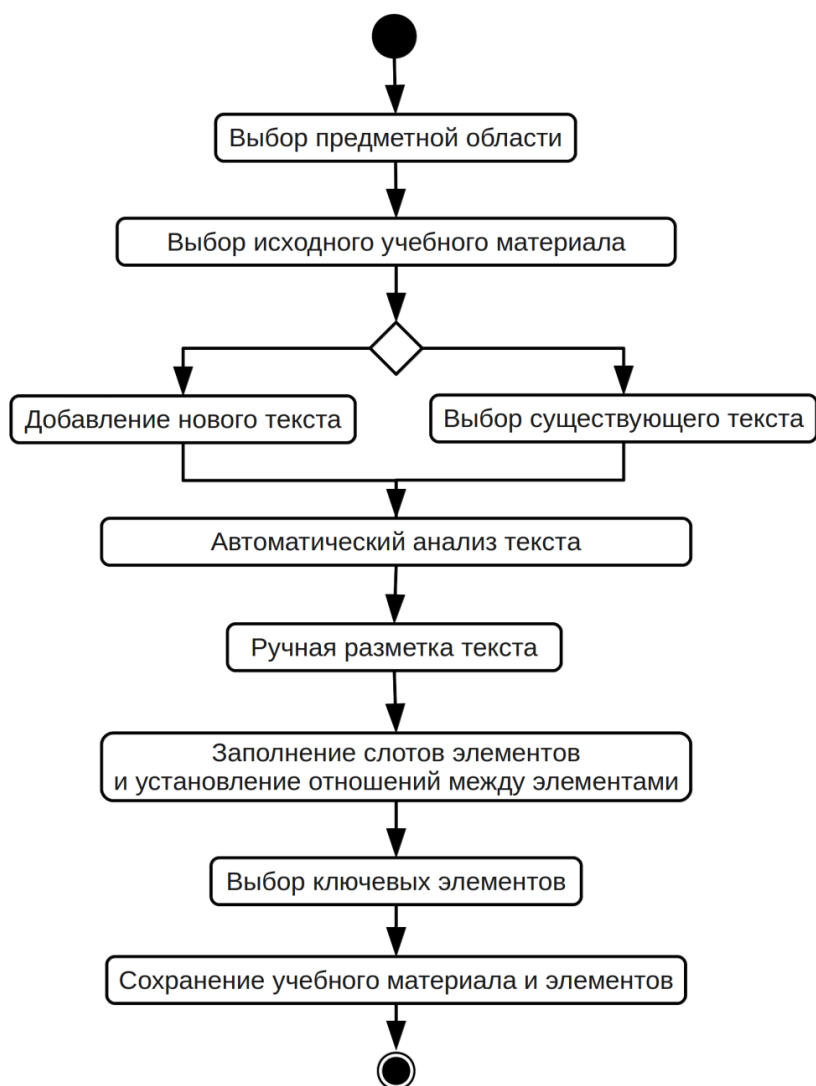


Рисунок 16. Алгоритм заполнения онтологии

Этапы заполнения онтологии:

1. выбор предметной области;
2. добавление названия исходного учебного материала;
3. загрузка исходного учебного материала, представленного в виде текста, в поле ввода;
4. автоматический анализ текста;
5. ручное выделение элементов (рисунок 17);
6. выделение ключевых элементов (рисунок 17);
7. сохранение исходного учебного материала и выделенных элементов в

онтологии (рисунок 16).

Этапы 1-3 достаточно элементарны и не требуют пояснений.

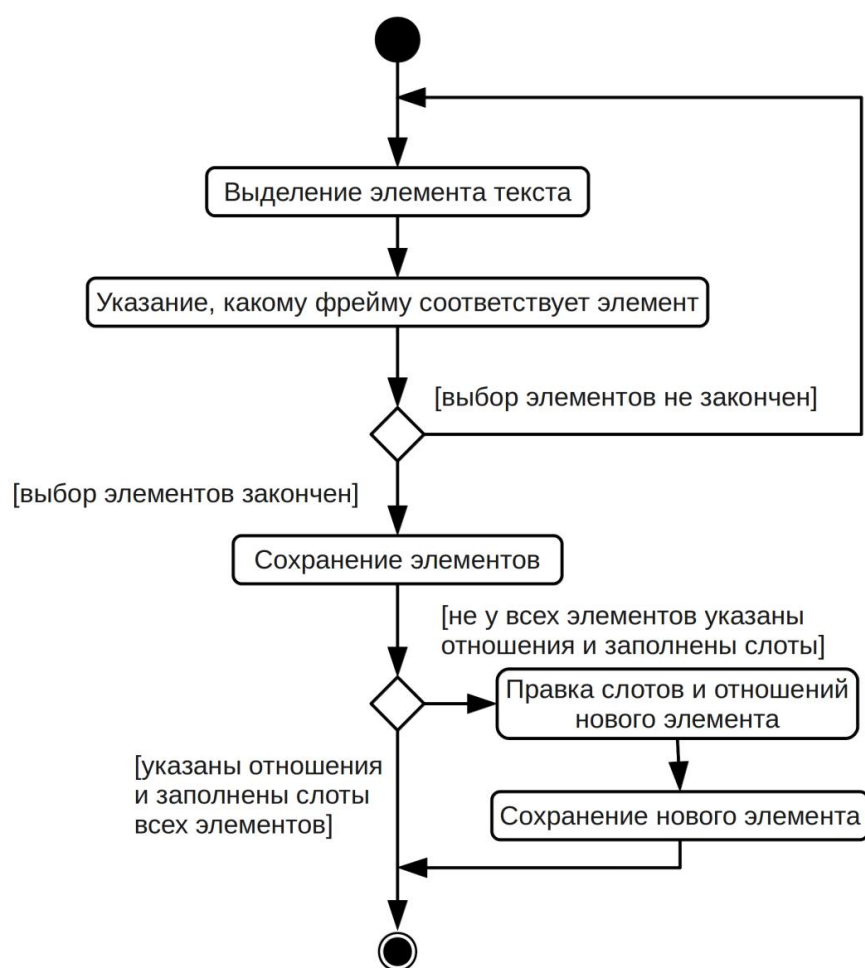


Рисунок 17. Алгоритм ручной разметки исходного учебного материала пользователем

4 этап

Автоматический анализ текста на наличие дат, заголовков и прочих элементов, которые возможно выделить в тексте. Например, текст в wiki-системах [219] может содержать определения, тезисы, формулы и т.д. Выделенные элементы автоматически помещаются в список элементов. Далее подсчитываются частоты слов (за исключением служебных частей речи), слова с максимальными частотами подсвечиваются в тексте. Типы элементов соответствуют основным фреймам онтологии (их перечень представлен в Приложении В).

5 этап

Интерфейс работы преподавателя-эксперта с исходным учебным материалом, представленным в виде текста, реализуется в визуальном режиме (Приложение В).

6 этап

Этап может не выполняться, если преподаватель не планирует создавать тесты для проверки минимума необходимых знаний – «знает ли испытуемый самое важное» или использовать ТЗ для включения в итоговый тест по нескольким дисциплинам. Здесь эксперт указывает системе, какие элементы являются ключевыми для рассматриваемого раздела онтологии.

7 этап

Созданные элементы знаний и учебный материал вместе с пользовательской разметкой сохраняются в базе знаний САС ТЗ для дальнейшей работы.

3.3.4 Установка параметров генератора ТЗ

Последняя стадия подготовки к автоматизированному синтезу тестовых заданий. Цель этой стадии – настройка генератора ТЗ на конкретную задачу [77].

Преподаватель-эксперт задает системе следующие параметры ТЗ (рисунок В.5.1):

- дисциплина;
- разделы учебного материала;
- генерировать ТЗ для проверки всех знаний или только ключевых;
- количество ТЗ;
- формы ТЗ (альтернативный и множественный выбор, восстановление последовательности, установление соответствия);
- общее количество ТЗ каждой формы;
- количество ТЗ каждой формы (опционально), (пример: 20 ТЗ на множественный выбор, 5 на восстановление последовательности и 10 на установление соответствия);
- параметры форм ТЗ.

В качестве параметров форм ТЗ рассматриваются:

- количество дистракторов для ТЗ на одиночный и множественный выбор;
- максимальное количество правильных ответов в ТЗ на множественный выбор;
- количество элементов в списках для ТЗ на установление соответствия и восстановление последовательности;
- разницу в количестве элементов двух наборов для ТЗ на установление соответствия;
- диапазон дат для ТЗ, содержащих даты, события и субъекты в качестве дистракторов.

После этого эксперт запускает процесс автоматической генерации ТЗ.

Полученные ТЗ можно корректировать (рисунок В.6.1).

3.3.5 Подготовка дистракторов и правильных ответов

В главе 2 подробно рассмотрены алгоритмы автоматизированной генерации дистракторов. Если вследствие малого количества элементов в онтологии было сгенерировано недостаточно дистракторов, пользователь может на этапе редактирования ТЗ добавить недостающие. ТЗ без правильного ответа не может быть сгенерировано.

3.3.6 Заключительный этап

В случае, если ТЗ было принято с корректировками или без, оно сохраняется в базу ТЗ и впоследствии может быть экспортировано в АСКЗ (рисунок В.8.2). В САС ТЗ предусмотрен экспорт в два формата: собственный формат системы (Приложение Д) и Moodle-XML.

3.4 Педагогический эксперимент по проверке эффективности формирования компетентности преподавателя в области автоматизированного тестирования знаний

Эксперимент проводился в ФГБОУ ВПО «КГТУ» и Калининградском областном институте развития образования. Необходимо отметить, что вследствие специфики предмета исследования, связанного с преподавателями вуза, которых на порядок меньше, чем студентов или других обучающихся, в педагогическом эксперименте принимало участие 25 преподавателей, ведущих дисциплины, предусмотренные образовательными программами высшего образования по специальностям «АСОИ и У» и «Прикладная информатика (в экономике)», а также по направлениям подготовки «Информатика и вычислительная техника» и «Прикладная информатика», а также курсы повышения квалификации для учителей информатики и тьюторов дистанционного обучения.

Вследствие малого количества испытуемых [120] мы будем использовать специальные методы математической статистики для малых выборок ($n < 30$) результатов педагогического эксперимента, обеспечивающие достоверность результатов [15, 93].

Доступными для измерения характеристиками ТЗ в нашем являются содержательная валидность, корректность формулировок ТЗ, и время, затрачиваемое на подготовку ТЗ (см. главу 1). Содержательная валидность, корректность формулировок ТЗ могут быть оценены экспертным методом, применяемым в теории принятия решений для слабо формализованных задач [130]. Методы экспертных оценок – это методы организации работы со специалистами-экспертами и обработки мнений экспертов [130]. Использовался дельфийский метод как один из наиболее известных и простых в реализации. Суть метода состоит в том, что эксперты независимо друг от друга по заданной шкале оценивают некоторые явления, затем каждого из экспертов знакомят с общим мнением и дают возможность откорректировать собственное. Чтобы нивелировать влияние мнений, сильно отклоняющихся от общего, в качестве итогового

мнения группы используется не среднее арифметическое, а медиана. После расчета общего мнения рассчитывается коэффициент конкордации, показывающий степень согласованности мнений экспертов. Если он больше критического, то мнения можно считать согласованными [130]. Для экспертной оценки использовалась порядковая шкала тремя градациями. Для оценки валидности ТЗ: 0 – ТЗ не валидно, 1 – ТЗ валидно, для оценки корректности формулировки ТЗ: 0 – формулировка некорректна, 1 – формулировка корректна.

Наличие у преподавателя таких компетенций как самообразование в области автоматизированного тестирования знаний, организация компьютерного тестирования и анализ результатов автоматизированного тестирования оценивались путем анкетирования до и после эксперимента, в некоторых случаях проводилось собеседование с экспертами.

Гипотеза эксперимента: применение методики автоматизированной подготовки тестовых заданий, включающей использование программно-методического комплекса САС ТЗ, позволяет сформировать компетентность преподавателя в области автоматизированного тестирования знаний, а при ее наличии – обеспечивает повышение уровня путем формирования или повышения уровня составляющих ее компетенций за счет повышения эффективности подготовки ТЗ, увеличения валидности тестовых заданий и повышения мотивации к применению тестовых технологий.

В настоящей работе под повышением эффективности мы в соответствии с [150], понимаем выполнение большего объема работ при одинаковых либо меньших трудозатратах и аналогичном либо более высоком качестве ТЗ по сравнению с их подготовкой вручную.

Цель эксперимента: подтвердить или опровергнуть гипотезу о том, что освоение методики автоматизированного синтеза ТЗ с применением программно-методического комплекса САС ТЗ в совокупности с успешной реализацией остальных стадий методики формирования компетентности в области автоматизированного тестирования знаний, предложенной в главе 2, обеспечивает формирование у преподавателя вуза искомой компетентности, а в случае ее наличия обеспечивает повышение уровня сформированности этой компетентности.

Задачи эксперимента:

1. выявить у преподавателей исходный уровень компетенций, составляющих компетентность в области автоматизированного контроля знаний;
2. определить, повышается ли эффективность подготовки ТЗ и их валидность в результате применения программно-методического комплекса САС ТЗ;
3. определить, повышается ли уровень компетенций, составляющих компетентность в области автоматизированного контроля знаний (по результатам самооценки);
4. изучить, возникают ли дополнительные эффекты, не предусмотренные гипотезой исследования.

3.4.1 Ход эксперимента

Структура педагогического эксперимента включала три этапа: диагностический (первичная диагностика уровня сформированности компетентности), формирующий и констатирующий. Независимыми переменными в эксперименте являлись ручная и автоматизированная подготовка ТЗ. Зависимые переменные: 1) процент валидных по содержанию ТЗ от общего числа ТЗ, подготовленных в конкретном опыте; 2) трудоемкость (среднее время, затрачиваемое на подготовку одного ТЗ). Контролируемой переменной является количество валидных заданий, созданных в процессе проведения каждого опыта.

Диагностический этап совпадает с первой стадией методики формирования компетентности, предложенной в главе 2. На этом этапе проводилось анкетирование для выявления наличия компетенций в области организации автоматизированного тестирования, анализа результатов тестирования, самообразования в области автоматизированного тестирования знаний. Образец анкеты приведен в Приложении Ж.

Цели анкетирования:

- 1) выявить отношение преподавателей учреждений высшего и дополнительного профессионального образования к автоматизированному тестированию знаний;
- 2) выявить самооценку компетентности преподавателей в области автоматизированного тестирования знаний;
- 3) выявить причины, препятствующие использованию методики

автоматизированного тестирования знаний в образовательном процессе.

Анализ результатов анкетирования (входного контроля) участников эксперимента представлен в таблице 7.

По результатам первичной диагностики было сформировано две группы: 10 преподавателей, у которых одна и более компетенций не сформированы хотя бы на базовом уровне, и девять преподавателей, у которых все компетенции сформированы хотя бы на базовом уровне. Пять участвовавших в анкетировании преподавателей сочли тестовые педагогические технологии непригодными для контроля знаний по преподаваемым ими дисциплинам.

Таблица 7 – Уровни сформированности компетенций по результатам входного контроля

Компетенция	Уровень сформированности компетенции			
	Нулевой	Базовый	Повышенный	Высокий
Организация компьютерного тестирования	36,84%	36,84%	26,32%	0,00%
Разработка тестовых заданий с помощью ЭВМ	57,89%	26,32%	15,79%	0,00%
Анализ результатов автоматизированного тестирования	31,58%	57,89%	10,53%	0,00%
Самообразование в области автоматизированного тестирования знаний	5,88%	47,06%	47,06%	0%

Из таблиц видно, что уровень овладения компетенциями неодинаков, что соответствует циклической (уровневой) модели компетентности А.В. Хуторского [196], рассмотренной в главе 1.

Формирующий этап соответствует второй и третьей стадиям методики формирования компетентности: теоретическое и практическое обучение. Обучение проводилось по разработанной нами программе курса повышения квалификации педагогических работников «Автоматизированное тестирование знаний», приведенной в Приложении Е.

Теоретическое обучение состояло из трех занятий по основам автоматизированного тестирования знаний для группы преподавателей, у которых часть компетенций не сформирована даже на базовом уровне. Для преподавателей, у которых изначально был диагностирована сформированность всех четырех компетенций (как минимум базовый

уровень), с целью актуализации имеющихся знаний проводилась обзорная лекция.

Практическое обучение делилось на 3 этапа:

1. создание ТЗ вручную;
2. создание ТЗ в системе автоматизированного тестирования;
3. автоматизированный синтез ТЗ.

На каждом этапе преподавателям предлагалось построить 10 ТЗ по разделу учебного курса.

Первый этап подразумевал подготовку ТЗ в виде простого текста и был предназначен для формирования или актуализации базовых навыков подготовки ТЗ.

Второй этап актуализирует ИКТ-компетенции, необходимые для создания ТЗ с помощью ЭВМ (работа с текстовым редактором и браузером). Преподавателями осуществлялась подготовка ТЗ в системе автоматизированного тестирования (в рассматриваемом эксперименте Moodle). По нашим наблюдениям, именно на этом этапе сильнее всего проявляется мотивация к автоматизированному синтезу ТЗ, поскольку его трудоемкость оказывается существенно меньше суммы трудоемкостей собственно формулирования ТЗ и его перевода в электронную форму.

Третий этап позволяет сформировать базовые компетенции работы с системой автоматизированного синтеза ТЗ. Проводились занятия по обучению использованию программно-методического комплекса САС ТЗ (8 часов). В ходе этого этапа осуществлялось взаимодействие инженера по знаниям с преподавателями (от 4 до 12 часов на одну дисциплину), в результате которого САС ТЗ настраивалась на конкретную предметную область, представленную задействованными учебными материалами. Отметим, что работа над одной дисциплиной проводилась в группах по 4-5 человек. Преподаватели размечали учебный материал и настраивали параметры генератора ТЗ таким образом, чтобы количество ТЗ совпадало с количеством, составленным без автоматизированной системы (это итерационный процесс, если часть заданий отбраковывается на этапе верификации). Откорректированные и одобренные преподавателями задания сохранялись в базе ТЗ системы автоматизированного синтеза для последующего анализа экспертами.

Всего было реализовано три цикла практического обучения (использовались материалы различных разделов учебной дисциплины) с двухнедельным перерывом

между контрольными точками. После каждого цикла фиксировалось количество корректно сформулированных заданий в наборах и рассчитывалось время, затраченное на подготовку ТЗ (таблица 8).

Констатирующий этап педагогического эксперимента складывался из итогового анкетирования и оценивания параметров ТЗ, подготовленных на этапе практического обучения.

Итоговое анкетирование проводилось с целью оценивания сформированности компетенций.

Содержательная валидность и корректность формулировок ТЗ определялась методом экспертных оценок. В состав комиссии в первом случае входили эксперты из числа преподавателей аналогичной или смежной дисциплины (4-5 человек), во втором случае специалисты в области тестологии (5 человек). Коэффициенты конкордации экспертов при оценке ТЗ попали в диапазоны $0,53 < W_1 < 0,71$ и $0,62 < W_2 < 0,78$ соответственно, что говорит о достаточной степени согласованности экспертных мнений.

Таблица 8 – Результаты педагогического эксперимента

	В виде текста	В системе автоматизированного тестирования Moodle	С помощью САС ТЗ
Доля валидных ТЗ от общего количества ТЗ	75,67%	79,67%	92,00%
Доля корректных формулировок ТЗ от общего количества ТЗ	75,17%	78,33%	90,50%
Среднее время, затрачиваемое на подготовку одного ТЗ (сек)	802,68	941,43	654,42

Также на завершающей стадии педагогического эксперимента проводилось итоговое анкетирование с целью уточнения уровня развития компетенций, не поддающихся измерению: самообразование в области автоматизированного тестирования знаний и организация административного контроля при тестировании знаний.

3.4.2 Анализ результатов эксперимента

Гипотеза о том, что применение методики автоматизированной подготовки тестовых заданий, включающей использование программно-методического комплекса САС ТЗ, позволяет сформировать компетентность преподавателя в области автоматизированного тестирования знаний, а в случае ее присутствия – обеспечивает повышение уровня сформированности, проверялась следующим образом:

- *Фиксация временных характеристик разработки тестовых заданий.*

ТЗ подготавливались вручную в системе автоматизированного тестирования знаний и в системе автоматизированного синтеза ТЗ. Сравнивались средние значения для трех опытов. Для определения доли валидных ТЗ и корректных формулировок использовался метод экспертных оценок. Также проводился хронометраж подготовки ТЗ. Сводные данные всех измерений представлены в таблице 8.

- *Расчет статистических критериев.*

Графики функции плотности вероятности показали, что такие величины как время подготовки ТЗ, доля валидных по содержанию ТЗ, а также доля корректных формулировок распределены нормально. Этот факт позволяет использовать для расчетов Стьюдента, t -критерий Стьюдента [120], характеризующий достоверность расчетов на малых выборках:

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d} \quad (17),$$

где $\bar{d} = \frac{\sum d_i}{N} = \frac{\sum (x_i - y_i)}{N}$ – средняя разность значений выборок X и Y , $d_i = x_i - y_i$,

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum d_i^2 - \frac{(\sum d_i)^2}{N}}{N(N-1)}}, \quad N - \text{объем зависимых выборок}.$$

Выдвигаем нулевые гипотезы

- увеличение доли валидных ТЗ от общего количества ТЗ не случайно с уровнем значимости 0,01;
- увеличение доли корректных формулировок ТЗ от общего количества ТЗ не случайно с уровнем значимости 0,01 и альтернативные им гипотезы.

- о том, что сокращение времени на подготовку ТЗ не случайно с уровнем значимости 0,01;

Рассчитываем эмпирические t -критерии Стьюдента (таблица 9).

Таблица 9 – эмпирические t -критерии Стьюдента

	Значение $t_{эмп}$	
	Подготовка ТЗ в виде текста и с помощью САС ТЗ	Подготовка ТЗ в системе автоматизированного тестирования и с помощью САС ТЗ
Доля валидных ТЗ от общего количества ТЗ	16.2	12.2
Доля корректных формулировок ТЗ от общего количества ТЗ	15.3	6,5
Среднее время, затрачиваемое на подготовку одного ТЗ	15.1	15.8

Число степеней свободы $k = n - 1 = 19$, критическое табличное значение $t_{кр} = 2.86$ для $p \leq 0.01$. Таким образом, для всех трех параметров $t_{эмп} > t_{кр}$, следовательно, различия между подготовкой ТЗ вручную и с помощью САС ТЗ не случайны и повышение эффективности подготовки ТЗ может быть признано следствием применения методики автоматизированного синтеза ТЗ.

- Анализ итогового анкетирования.

В ходе итоговой диагностики преподавателям и было предложено вторично ответить на вопросы анкеты или в свободной форме охарактеризовать изменение своего отношения к автоматизированному тестированию. Собранные данные подтвердили, что имело место формирование или повышение уровня каждой из рассматриваемых компетенций. При этом из бесед с преподавателями удалось выяснить, что готовность к применению автоматизированного тестирования формируется именно на стадии работы с САС ТЗ и является следствием повышения эффективности подготовки ТЗ.

Результаты применения методики по формированию компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного контроля знаний разработки в разрезе составляющих ее компетенций представлены в таблице 10.

Таблица 10. Уровни сформированности компетенций в конце эксперимента

Компетенция	Уровень сформированности компетенции			
	Нулевой	Базовый	Повышенный	Высокий
Организация компьютерного тестирования	0,00%	73,68%	26,32%	0,00%
Разработка тестовых заданий с помощью ЭВМ	0,00%	15,79%	63,16%	21,05%
Анализ результатов автоматизированного тестирования	0,00%	63,16%	36,84%	0,00%
Самообразование в области автоматизированного тестирования знаний	0,00%	42,11%	47,37%	10,53%

Таким образом, на основании статистического подтверждения повышения эффективности подготовки ТЗ и анализа данных итогового анкетирования преподавателей, можно сделать вывод, что формирование (повышение уровня сформированности) компетентности в области автоматизированного тестирования знаний у преподавателей, участвовавших в эксперименте, является следствием применения решений, предложенных в настоящей работе.

Динамика формирования компетенций показана на графике (рисунок 18).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в тестовых заданиях, сгенерированных с помощью САС ТЗ, практически отсутствуют некорректные с точки зрения тестологии формулировки и факты, не содержащиеся в исходном учебном материале. Наряду с этим, система автоматизированного синтеза повышает скорость подготовки ТЗ в среднем на 18,5% с учетом времени, затрачиваемого на заполнение онтологии. На основании отмеченных фактов можно сделать вывод, что применение предложенной нами методики автоматизированного синтеза ТЗ повышает эффективность подготовки ТЗ по сравнению с подготовкой вручную и в системах автоматизированного тестирования. Также отмечено, что при увеличении опыта работы с САС ТЗ количество времени, необходимое для подготовки одного ТЗ, сокращается.

Если при первом использовании САС ТЗ преподавателю требовалось около 16 минут на подготовку одного ТЗ (с учетом времени на заполнение онтологии), то к окончанию месяца работы с системой это время сократилось до 9 минут.

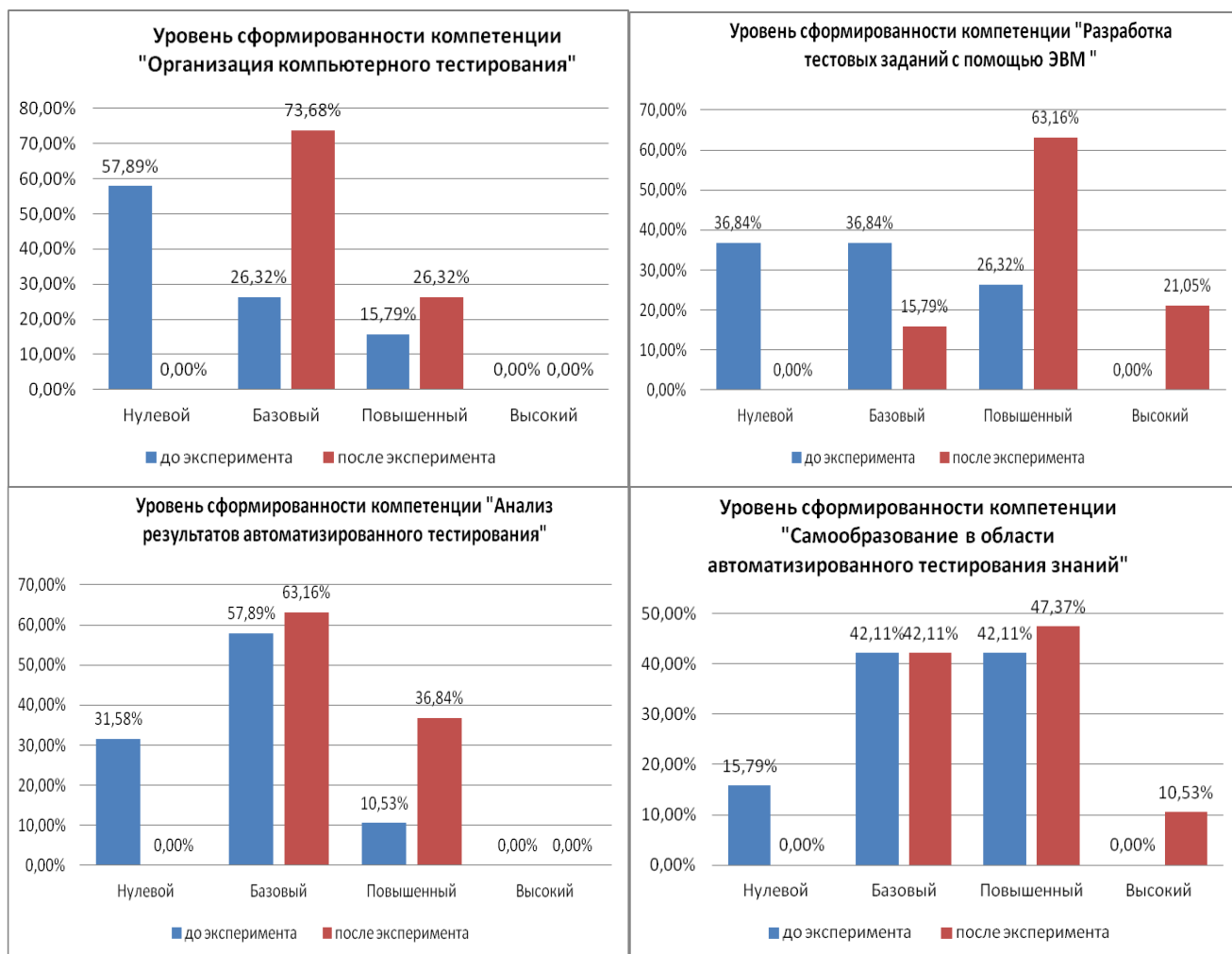


Рисунок 18. Сравнение уровней сформированности компетенций

Необходимо отметить, что в некоторых случаях результирующий набор ТЗ отличался от ожидаемого экспертом, и появлялись корректные формулировки заданий, которые не рассматривались экспертом в качестве возможных, что также может рассматриваться как один из позитивных результатов эксперимента.

Таким образом, у всех участников проведенного эксперимента зафиксировано неслучайное формирование либо повышение уровня всех компетенций, составляющих компетентность преподавателя в области автоматизированного контроля знаний, что

дает основания сделать вывод об экспериментальном подтверждении выдвинутой гипотезы.

В ходе экспериментальной апробации программно-методического комплекса САС ТЗ, проводившейся в период с 15.10.2013 по 15.05.2014 во ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет» и в Государственном автономном учреждении Калининградской области дополнительного профессионального образования «Институт развития образования» на материалах ряда учебных дисциплин, выявлен следующий минимально необходимый комплекс компетенций, позволяющих педагогу эффективно использовать систему автоматизированного синтеза тестовых заданий:

1. Преподаватель способен пользоваться текстовым редактором, браузером и веб-интерфейсом программно-методического комплекса для добавления в САС ТЗ исходного учебного материала и выделения в нем базовых понятийных элементов.
2. Преподаватель способен структурировать содержание учебного материала представленного в формате текста, выделять понятия и отношения, важные для построения онтологии и синтеза ТЗ.
3. Преподаватель способен оценивать содержательную валидность сгенерированных ТЗ и качество дистракторов.
4. Преподаватель способен осуществлять корректировку грамматики, синтаксиса и стилистики формулировок ТЗ и дистракторов.
5. Преподаватель способен дополнять набор дистракторов.

Набор специфических профессиональных компетенций инженера по знаниям, позволяющий настраивать систему автоматизированного синтеза тестовых заданий, представляется следующим:

1. Специалист способен пользоваться браузером для работы с интерфейсом САС ТЗ.
2. Специалист способен структурировать знания, извлеченные из текста совместно с экспертом, в виде онтологии, выделять понятия и отношения, важные для построения онтологии, и синтеза ТЗ.
3. Специалист знает основные формы тестовых заданий и способен проверять автоматически сгенерированные ТЗ на соответствие этим формам.
4. Специалист способен обеспечивать корректное функционирование САС ТЗ и

консультировать преподавателя-эксперта по вопросам эффективного использования этой системы для генерации тестовых заданий по конкретным учебным дисциплинам.

Выводы по главе 3

Программно-методический комплекс «Система автоматизированного синтеза тестовых заданий» (САС ТЗ), предназначенный для автоматизации подготовки тестовых заданий 4-х форм (на одиночный и множественный выбор, на установление соответствия, на восстановление последовательности), предполагает совместную работу преподавателя-эксперта по конкретной учебной дисциплине и инженера по знаниям и автоматическое выполнение большинства рутинных операций по отбору и форматированию учебного материала, что обеспечивает повышение эффективности подготовки ТЗ и их содержательной валидности.

Педагогический эксперимент по проверке гипотезы о том, что применение методики автоматизированной подготовки тестовых заданий, включающей использование программно-методического комплекса САС ТЗ, позволяет сформировать компетентность преподавателя в области автоматизированного тестирования знаний, а при ее наличии обеспечивает повышение уровня сформированности, был проведен в двух образовательных организациях: высшего профессионального образования и дополнительного профессионального образования. Он продемонстрировал результативность применения программно-методического комплекса САС ТЗ в рамках реализации предложенной методики формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний. В частности, статистическая обработка результатов эксперимента показала, что различия между подготовкой ТЗ вручную и с помощью САС ТЗ не случайны и повышение эффективности подготовки ТЗ может быть признано следствием применения методики автоматизированного синтеза ТЗ. Итоговое анкетирование подтвердило факт формирования или повышения уровня каждой из рассматриваемых компетенций у всех преподавателей – участников эксперимента. Эксперимент также свидетельствует о повышении мотивации к применению тестовых технологий контроля знаний у его участников. Все перечисленное позволяет считать систему автоматизированного синтеза тестовых заданий одним из

важных факторов формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний.

В ходе проведенного педагогического эксперимента был выявлен комплекс ИКТ-компетенций (таких как способность работать с текстом в электронном виде, использовать браузер и веб-интерфейс программно-методического комплекса), а также компетенций в области подготовки ТЗ (способности структурировать содержание учебного материала, оценивать качество сгенерированных ТЗ и осуществлять их корректировку), наличие которых у преподавателя обеспечит бóльшую эффективность автоматизированного синтеза тестовых заданий и, тем самым, позволит дополнительно повысить качество разрабатываемых контрольно-измерительных материалов для педагогического тестирования знаний. В конечном счете, наличие у преподавателя указанных компетенций еще больше повысит его компетентность в области автоматизированного тестирования знаний.

Заключение

В настоящей работе теоретически обоснованы и предложены методические основы формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний.

Проведенный анализ организации образовательного процесса в учреждениях высшего профессионального образования показал, что актуальность настоящего диссертационного исследования обусловлена недостаточной эффективностью применения преподавателями вуза технологии автоматизированного тестирования знаний, в том числе по таким причинам, как отсутствие у большинства преподавателей вузов педагогического образования, недостаточная компетентность в области информационных и коммуникационных технологий, высокая трудоемкость подготовки контрольно-измерительных материалов. Для устранения либо существенного ограничения влияния этих причин в ходе исследования было сформулировано понятие «компетентность преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний», под которым понимается это интегративное свойство личности, отражающее готовность и способность преподавателя к осуществлению педагогического контроля знаний с помощью компьютерных тестов, включающее компетенции в области организации автоматизированного тестирования, разработки ТЗ с помощью ЭВМ, анализа результатов компьютерного тестирования и самообразования в данной области, и предложена структурная модель этой компетентности.

В составе рассматриваемой компетентности выделены личностный, мотивационный, когнитивный и технологический компоненты. Определение содержания каждого компонента применительно к автоматизированному тестированию знаний позволило выявить факторы, влияющие на формирование данной компетентности.

В ходе анализа проблематики применения технологии автоматизированного тестирования знаний в качестве одних из наиболее серьезных препятствий были определены высокая трудоемкость составления тестовых заданий и отсутствие у многих преподавателей вуза компетенций в области педагогической диагностики, в частности,

современной тестологии. По результатам проведенного анализа выдвинута гипотеза о возможности формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний путем применения программно-методического комплекса автоматизированного синтеза ТЗ.

Основываясь на публикациях, посвященных формированию профессионально-педагогической компетентности за счет применения средств ИКТ в образовательном процессе, мы предлагаем методику формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний, включающую стадии первичной и итоговой диагностики сформированности этой компетентности, а также стадии теоретического и практического обучения: практика создания ТЗ вручную, практика создания ТЗ в системе автоматизированного тестирования, практика автоматизированного синтеза ТЗ.

Сравнительный анализ возможных способов решения задачи создания системы автоматизированного синтеза ТЗ показал перспективность онтологического подхода к автоматизированному синтезу тестовых заданий, состоящего в автоматической подстановке элементов знаний, связанных отношениями, в заранее подготовленные шаблоны формулировок ТЗ. При реализации этого подхода основой системы автоматизированного синтеза тестовых заданий является онтология предметной области, включающая семантическую сеть понятий и отношений, релевантную учебному материалу, и набор шаблонов формулировок ТЗ, в которые при генерации заданий автоматически подставляются элементы онтологии. В работе системы автоматизированного синтеза тестовых заданий участвуют преподаватель-эксперт, выполняющий функции заполнения онтологии учебным материалом и проверки автоматически сгенерированных ТЗ, а также инженер по знаниям, осуществляющий настройку системы на конкретную предметную область. Такое распределение обязанностей позволило освободить преподавателя-эксперта от выполнения не свойственных ему функций и сосредоточить его усилия на решении дидактико-методических задач повышения качества создаваемых тестовых контрольно-измерительных материалов.

Предложенная модель реализована в форме программно-методического комплекса «Система автоматизированного синтеза тестовых заданий» (САС ТЗ) и имеет

свидетельство о государственной регистрации № 2013661076 от 27.11.2013. (см. Приложение А).

Педагогический эксперимент по формированию компетентности преподавателя в области автоматизированного тестирования знаний продемонстрировал результативность применения программно-методического комплекса САС ТЗ в рамках реализации предложенной методики формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний. В частности, статистическая обработка результатов эксперимента показала, что различия между подготовкой ТЗ вручную и с помощью САС ТЗ не случайны и повышение эффективности подготовки ТЗ может быть признано следствием применения методики автоматизированного синтеза ТЗ. Итоговое анкетирование подтвердило факт формирования или повышения уровня каждой из рассматриваемых компетенций у всех преподавателей - участников эксперимента. Эксперимент также свидетельствует о повышении мотивации к применению тестовых технологий контроля знаний у его участников и повышении качества ТЗ. Таким образом, все перечисленное позволяет считать систему автоматизированного синтеза тестовых заданий одним из важных факторов формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний.

Основное назначение программно-методического комплекса САС ТЗ – повышение эффективности работы преподавателя при подготовке контрольно-измерительных материалов для текущего и промежуточного контроля, а также самоконтроля фактологических знаний обучающихся. Для применения САС ТЗ в процедурах итогового контроля знаний необходимо ее дополнение средствами экспертной сертификации каждого ТЗ и процедурами анализа качества применяемых тестовых заданий.

Перспективным направлением развития предложенного подхода к автоматизации синтеза ТЗ может считаться интеграция систем, синтеза ТЗ на основе онтологий с анализаторами естественного текста. Множество доступных форм ТЗ может быть дополнено вычислительными заданиями с открытым ответом и заданиями с пропущенными символами. В исходный учебный материал для подготовки ТЗ могут быть добавлены изображения, вычисляемые формулы, аудио и видео-материалы, что

позволит говорить о принципиально новом мультимедиа-онтологическом подходе к синтезу тестовых заданий. В методическом аспекте представляется важным структурно-содержательный анализ широкого спектра предметных областей учебных дисциплин для расширения множества типовых шаблонов ТЗ, инвариантных конкретным предметным областям. Интеграция САС ТЗ с системами дистанционного обучения и системами планирования учебных курсов на основе онтологий позволит говорить о комплексной автоматизации образовательного процесса в целом, включая его проектирование, планирование, выбор индивидуальной траектории, обучение, контроль знаний и рефлексию в рамках одной образовательной системы.

Основные результаты исследования могут быть сформулированы следующим образом:

1. Сформулировано понятие «компетентность преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний» как интегративное свойство личности, отражающее способность и готовность преподавателя к осуществлению педагогического контроля знаний с помощью компьютерных тестов, включающее компетенции в области организации автоматизированного тестирования, разработки ТЗ с помощью ЭВМ, анализа результатов компьютерного тестирования и самообразования в данной области, разработаны состав и структура модели этой компетентности;
2. Обоснована методика формирования компетентности преподавателя в области автоматизированного контроля знаний, включающая следующие основные стадии: первичная и итоговая диагностика сформированности компетентности, теоретическое обучение, практическое обучение: создание ТЗ вручную, создание ТЗ в системе автоматизированного тестирования, автоматизированный синтез ТЗ. Разработана программа курса повышения квалификации педагогических работников «Автоматизированное тестирование знаний», реализующего предложенную методику;
3. На основе онтологического подхода разработана модель процесса автоматизированного синтеза ТЗ, инвариантная к предметной области учебной дисциплины, и программно-методическое обеспечение методики формирования компетентности преподавателя в области автоматизированного контроля знаний, основанное на этой модели;
4. Доказана возможность онтологического подхода к синтезу тестовых заданий,

используемых для проверки репродуктивных знаний для широкого спектра слабо формализованных предметных областей;

5. Предложенная модель формирования компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний реализована в форме программно-методического комплекса «Система автоматизированного синтеза тестовых заданий» (САС ТЗ), предназначенного для автоматизации подготовки четырех форм тестовых заданий закрытого типа и получившего свидетельство о государственной регистрации № 2013661076 от 27.11.2013 г.;

6. Проведенный педагогический эксперимент продемонстрировал, что практическая реализация предложенных в настоящем исследовании решений обеспечивает формирование компетентности преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний.

Список сокращений и условных обозначений

АСКЗ – автоматизированная система контроля знаний;
АСОИ и У – автоматизированные системы обработки информации и управления
ВУЗ – высшее учебное заведение;
ГИА – государственная итоговая аттестация 9-х классов;
ЕГЭ – единый государственный экзамен;
ЕКС – Единый квалификационный справочник;
ИКТ – информационно-коммуникационные технологии;
КИМ – контрольно-измерительные материалы;
ПК – повышение квалификации;
ПП – профессиональная переподготовка;
ПО – программное обеспечение;
СДО – система дистанционного обучения;
СПО – среднее профессиональное образование;
ТЗ – тестовое задание;
УМК – учебно-методический комплекс;
ФГОС – федеральный государственный образовательный стандарт;
ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;
ЦОР – цифровой образовательный ресурс;
ЭВМ – электронно-вычислительная машина;
ЭУ – электронный учебник.

Словарь терминов

Автоматизированный контроль знаний – контроль знаний с использованием специализированных компьютерных программ или программно-методических комплексов, при котором автоматизированно выполняются этапы подготовки заданий, проведения контроля и расчета результатов контроля.

Автоматизированный синтез ТЗ – автоматизированная подготовка ТЗ преподавателем-экспертом с использованием автоматически сгенерированных высказываний и набора дистракторов.

База знаний – набор знаний, имеющих внутреннюю структуру, объединенных между собой отношениями, базу шаблонов ТЗ и механизмы работы со знаниями.

Генерация ТЗ – автоматическое создание ТЗ в соответствии с программными алгоритмами, знаний и данных, имеющихся в системе.

Дидактическая безопасность – состояние защищенности информационной среды образовательного учреждения, обеспечивающее достоверность результатов проверки учебных достижений учащихся.

Компетентность преподавателя вуза в области автоматизированного тестирования знаний – интегративное свойство личности, отражающее готовность и способность преподавателя к осуществлению педагогического контроля знаний с помощью компьютерных тестов, включающая синтез корректных ТЗ, компоновку теста, процедуру тестирования, анализ результатов тестирования для оценивания знаний студентов и контроля качества ТЗ.

Метод – 1) Совокупность приемов и операций познания и практической деятельности; способ достижения определенных результатов в познании и практике [194]. 2) Путь, способ, прием теоретического исследования или практического осуществления чего-нибудь [181]. В данном исследовании, метод – это способ реализации всей технологии либо какой-то ее части (тестирование – один из методов пед. контроля знаний, онтология – это метод формализованного представления знаний и т.п.)

Методика – 1) фиксированная совокупность приемов практической деятельности,

приводящей к заранее определенному результату [126]. 2) совокупность методов обучения чему-нибудь, практического выполнения чего-нибудь [182]. В данном исследовании, методика – это «руководство по выполнению действий», приводящих к получению требуемого результата (например, к формированию определенной компетентности).

Онтология – формальная спецификация общего понятийного базиса некоторой дисциплины, представляющая собой однозначное определение существенно важных понятий, описывающих абстрактную модель явлений рассматриваемого фрагмента действительности и их взаимосвязей.

Педагогическая технология - 1) система условий, форм, методов, средств и критериев решения поставленной педагогической задачи [122]. 2) строго научное проектирование и точное воспроизведение гарантирующих успех педагогических действий [172].

Результативность - степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов [51].

Семантическая сеть – модель представления знаний. С формальной точки зрения является ориентированным графом с помеченными вершинами и ребрами. Вершины графа соответствуют информационным единицам, в качестве которых могут выступать конкретные или абстрактные понятия, а также семантические сети более низкого уровня. С помощью дуг в семантической сети представляются отношения между информационными единицами.

Технология – способ преобразования вещества, энергии, информации в процессе изготовления продукции, обработки и переработки материалов, сборки готовых изделий, контроля качества, управления. Технология включает в себе методы, приемы, режим работы, последовательность операций и процедур, она тесно связана с применяемыми средствами, оборудованием, инструментами, используемыми материалами [193].

Фактор – активный элемент воздействия на педагогический процесс [173].

Фрейм – обобщенная и упрощенная семантическая модель или структура для представления стереотипа объекта, понятия или ситуации.

Эффективность – 1) относительный эффект, результативность процесса, операции, проекта, определяемые как отношение эффекта, результата к затратам, расходам,

обусловившим, обеспечившим его получение [153]; 2) связь между достигнутым результатом и использованными ресурсами [51].

Список литературы

1. Аванесов В.С. Знания как предмет педагогического измерения // Педагогические измерения №3. М.: НИИ школьных технологий. 2005. С. 3-31.
2. Аванесов В.С. История педагогической теории измерений // Педагогические измерения №3.2012.С.3-26.
3. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий. Учебная книга для преподавателей вузов, техникумов и училищ, учителей школ, гимназий и лицеев, для студентов и аспирантов педагогических вузов. – М.: Центр тестирования. 2002. 240 с.
4. Аванесов В.С. Основы научной организации педагогического контроля в высшей школе: учеб. пособие. М.: Исследовательский центр. 1989. 214 с.
5. Аванесов В.С. Основы теории педагогических заданий. // Педагогические измерения №2 М.: НИИ школьных технологий. 2006. С. 26-62.
6. Аванесов В.С. Понятие и методы математической теории педагогических измерений (Item Response Theory): статья третья // Педагогические Измерения, №4. М.: «НИИ школьных технологий». 2009 С. 3-28.
7. Аванесов В.С. Применение заданий в тестовой форме и квантованных учебных текстов в новых образовательных технологиях. [Электронный ресурс]. URL:<http://testolog.narod.ru/Theory76.html> (Дата обращения 01.02.2015).
8. Аванесов В.С. Проблема качества педагогических измерений // Педагогические измерения №2. М.: НИИ школьных технологий. 2004 г. С. 3-27
9. Аванесов В.С. Проблема объективности педагогических измерений // Педагогические Измерения № 3. 2008. С. 3-40.
10. Аванесов В.С. Форма тестовых заданий. С.8. М.: Центр тестирования, 2005. 155 с.
11. Аванесов В.С. Тесты: теория и методика их разработки Статья 5. Содержание теста // Управление школой №29. М.: Первое сентября. 1999. С. 8-14
12. Аванесов В.С. Форма тестовых заданий. Учебное пособие для учителей школ, лицеев, преподавателей вузов и колледжей. 2 изд., переработанное и расширенное. М.: «Центр тестирования». 2005.156 с.
13. Автоматическая обработка текста. [Электронный ресурс]. URL: aot.ru (Дата обращения 01.02.2015).

14. Акмеологический словарь / Под общ. ред. А.А. Деркача. М.: Изд-во РАГС, 2004. 161 с.
15. Алексеев В. В., Королёв П. Г., Утушкина А. В. Верификация контрольно-измерительных материалов и проверка знаний студентов // Вестник ТГТУ. Том 19. № 4. Тамбов. 2013. С. 890-896
16. Андреев А.А., Солдаткин В.И. Дистанционное обучение: сущность, технология, организация. М.: Издательство МЭСИ. 1999. 196 с.
17. Алсынбаев К.С., Алсынбаева Л.Г. Формальные модели для системы автоматизированной генерации тестов по программированию // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. 2012. Вып. 10. С . 159-166.
18. Алсынбаева Л.Г. Система автоматизированной генерации тестовых заданий // Программные продукты и системы № 4, 2009 [Электронный ресурс]. URL: [yhttp://swsys.ru/index.php?page=article&id=2394](http://swsys.ru/index.php?page=article&id=2394) (Дата обращения 01.02.2015).
19. Алсынбаева Л.Г., Савеленко В.В. Автоматизация формирования персональных учебных курсов в системе дистанционного образования «ЕГЭ-онлайн» // Новые информационные технологии в образовании (НИТО-Байкал): Материалы Международной научно-практической конференции, г. Улан-Удэ, 12-14 июля 2010 года. Улан-Удэ. 2010. С. 154-156.
20. Анчукова Н. И., Харчевникова Е. В. Психологическое сопровождение профессиональной деятельности: учебное пособие. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС. 2010. 126 с.
21. Артеменюк Е.Н. Диагностическая компетентность как интегративная профессионально-личностная характеристика педагога // Витебск: Веснік ВДУ №1(67). 2012. с. 54-59
22. База знаний и операции справочной системы по теории множеств / Гумбар И.С., Ивашенко В.П., Омельченко Ю.М. и др. // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века: Материалы VII Международной научно-методической конференции. Минск: БГУИР. 2011. С. 280-282.
23. Балл Г. А. О психологических основах формирования готовности к профессиональному труду / Г. А. Балл // Психолого-педагогические проблемы профессионального образования : науч.-метод. сб. К. 1994. С. 98-100.

24. Бакушин А.А. Инновационные процессы в технологиях обучения. М.: Гардарики. 2005. 287 с.
25. Банк тестов MyTestXPro [Электронный ресурс]. URL: mytest.klyaksa.net/wiki/Банк_тестов_MyTestXPro (Дата обращения 01.02.2015).
26. Белкин А.С. Основы возрастной педагогики: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия». 2000. 192 с.
27. Белов Д. Л., Гаврилова Т. А., Частиков А. П. Разработка экспертных систем. Среда CLIPS. СПб: «БХВ-Петербург». 2003. 608 с.
28. Белоус Е.С., Кудинов В.А., Желнин М.Э. Современные модели представления знаний в обучающих системах // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета, №1. 2010. С. 9-14.
29. Беспалько В. П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия) // М.:МПСИ. 2002. 352 с.
30. Беспалько В.П. Программированное обучение. Дидактические основы. М.: Высшая школа. 1970. 300 с.
31. Богатенков С.А. Концепция формирования информационной и коммуникационной компетентности педагога в системе профессионально-педагогического образования // Концепт №5. 2014 [Электронный ресурс].URL: e-koncept.ru/2014/14110.htm (Дата обращения 01.02.2015).
32. Богатенков С. А. Компетентностно ориентированное управление информационной подготовкой выпускников образовательных организаций // Концепт №3. 2014. [Электронный ресурс].URL: : <http://e-koncept.ru/2014/54130.htm>
33. Болотова Е.Л. Аттестация научно-педагогических работников вуза // Юрист вуза, № 2. 2011. С. 56-65.
34. Бочков В.Е. Оценка особенностей инновационных моделей организации учебного процесса на основе феноменологической классификационной системы //Качество Инновации Образование, №4. 2003. С. 42-57.
35. Бубчикова Н.В., Емельянова Л.А. Модель психологической готовности будущего учителя начальных классов к развитию учебной мотивации у учащихся //ВЕСТНИК ОГУ, №2 (151)/февраль. Оренбург. 2013. С. 73-76.

36. Бубчикова Н.В., Чикова И.В. Мотивационно-ценностная сфера личности будущего педагога как компонент психологической готовности // Вестник ОГУ №2 (151)/февраль. Оренбург. 2013. С. 33-36.
37. Буравлев А.И., Переверзев В.Ю. Выбор оптимальной длины педагогического теста и оценка надежности его результатов // Дистанционное образование №2. Томск. 1999. С.23-26.
38. Бурыкина В.Г., Суринов С.Д. Когнитивный компонент практической готовности к педагогической деятельности // «Научное сообщество студентов XXI столетия»: материалы студенческой международной заочной научно-практической конференции. (6 декабря 2011 г.) Новосибирск: Изд. «Сибирская ассоциация консультантов». 2011. С. 421-428.
39. Веснин В.Р. Практический менеджмент персонала: Пособие по кадровой работе. — М.: Юрист, 2001. — 496 с.
40. Воскресенская О.Л. Технология разработки тестовых заданий (тезисы лекции) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.openclass.ru/node/52962> (Дата обращения 01.02.2015).
41. Высоцкий Л.Г. К вопросу автоматической генерации тестовых заданий // Материалы XI международной научной конференции, посвященной 100-летию высшего рыбохозяйственного образования в России "Инновации в науке, образовании и бизнесе - 2013", 25-27 сентября 2013 г. Калининград: Изд-во ФГБОУ ВПО «КГТУ», часть 2. С. 59-60.
42. Высоцкий Л.Г. К вопросу совершенствования процесса тестирования // Материалы X Международной научной конференции "Инновации в науке, образовании и бизнесе - 2012", Часть 2. - ФГБОУ ВПО "КГТУ", Калининград, 2012, с. 152-154.
43. Гаврилов Н.А. Структурирование знаний для дистанционного обучения // Вестник ПОИПКРО № 3. Псков. 2002. С. 35-43.
44. Гаврилова Т.А. Онтологический подход к управлению знаниями при разработке корпоративных систем автоматизации / "Новости искусственного интеллекта" №2. М. 2003. С. 24-30.
45. Гаврилова Т.А., Лещева И.А., Лещев Д.В. Использование онтологий в качестве дидактического средства // Журнал «Искусственный интеллект» №3. М. 2000. С. 34-39.

46. Гаврилова Т.А., Муромцев Д.И. Интеллектуальные технологии в менеджменте: инструменты и системы: учеб. пособие. СПб.: Высшая школа менеджмента. 2008. 488 с.
47. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб: Питер. 2000, 384 с.: ил.
48. Гагарина Д.А. Разработка дистанционных тестирующих систем для гуманитарного образования // IX Всероссийская объединенная конференция «Интернет и современное общество» (IMS-2006). СПб. 2006. С. 59-60.
49. Голованова Н. Ф. Общая педагогика. Учебное пособие для вузов. СПб.: Издательство «Речь». 2005. 320 с.
50. Головин С.Ю. Словарь практического психолога. Минск.: Харвест, 1998. 800 с.
51. ГОСТ ISO 9000-2011 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. [Электронный ресурс].
URL:<http://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=6&page=0&month=1&year=2009&search=9000&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=171911> (Дата обращения 01.02.2015).
52. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы [Электронный ресурс]. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/3409> (Дата обращения 01.02.2015).
53. Грабко Е.Ю. Готовность преподавателей вуза к организации дистанционного обучения // Всероссийская научно-практическая конференция «Информационные технологии в науке и образовании» (21-22 марта 2013 года): сборник трудов. – М.:АНО «Информационные технологии в образовании»; Чебоксары: Чуваш.гос.пед.ун-т. 2013. С. 141-143.
54. Давыдова Н.А. Готовность тьюторов к автоматизированному контролю знаний // Материали за 9-а международна научна практична конференция, «Новини на научния прогресс». Том 4. Психология и социология. Педагогические науки. София: «Бял ГРАД-БГ». 2013. С. 28-34.
55. Давыдова Н.А. Онтологический подход к автоматизации подготовки тестовых заданий // Всероссийская научно-практическая конференция «Информационные технологии в науке и образовании» (21-22 марта 2013 года): сборник трудов. М.:АНО «Информационные технологии в образовании»; Чебоксары: Чуваш.гос.пед.ун-т. 2013. С. 147-150.

56. Давыдова Н.А. Применение онтологического подхода для повышения качества контроля знаний // Балтийский морской форум. Тезисы докладов. Калининград: Издательство БГАРФ. 2013. С. 94-97.
57. Давыдова Н.А. Реализация онтологического подхода к автоматизации синтеза тестовых заданий // Информатизация образования и науки, № 1 (21), М. 2014, с. 69-81.
58. Давыдова Н.А. Стандартизация формата тестовых заданий как фактор развития автоматизированного тестирования // Materiały IX Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Wschodnie partnerstwo – 2013» Volume 11. Pedagogiczne nauki. Przemysł: Nauka i studia. 2013. С. 17-22.
59. Давыдова Н.А. Структурирование учебного материала как основа интеграции процессов обучения и контроля в дистанционном образовании // Повышение квалификации педагогов: вчера, сегодня, завтра. Материалы международной научно-практической конференции, приуроченной к 65-летию Калининградского областного института развития образования 21-23 ноября 2012. Калининград: изд-во Калининградского областного института развития образования. 2012. С. 59-62.
60. Давыдова Н.А. Формирование готовности преподавателя вуза к использованию технологий автоматизированного тестирования // Известия БГА, № 3/25. Калининград. 2013. С. 182-192.
61. Давыдова Н.А. Шаблоны и дистракторы в системе автоматизированного синтеза тестовых заданий // Наука и образование в современном мире: международная заочная научно-практическая конференция, [20 декабря 2012г., Калининград, Щецин: Материалы] Калининград: Смартбукс; Szczecin (Polska). 2012. С.171-177.
62. Давыдова Н.А. Рудинский И.Д., Автоматизация процесса подготовки материалов к тестовым заданиям. «Ученые записки» Вып. 45. М.: ИИО РАО. 2012. [Электронный ресурс]. URL: iiorao.ru/iio/pages/izdat/uz/publish/uz_2012/num45/ (Дата обращения 12.11.2013).
63. Давыдова Н.А., Рудинский И.Д. Автоматизированный синтез тестовых заданий для систем педагогического контроля знаний // «Информатизация образования и науки» № 1 (17) М. 2013 С. 77-90.
64. Давыдова Н.А., Рудинский И.Д. Об автоматизации составления тестовых заданий // Инновации в науке, образовании и бизнесе – 2012: X Междунар. науч. конф. (17-19

- окт.) : тр. : в 2 ч. Ч. 2. / Федер. агентство по рыболовству ; ФГБОУ ВПО «КГТУ». Калининград : ФГБОУ ВПО «КГТУ». 2012. С. 154-157.
65. Давыдова Н.А., Рудинский И.Д. Перспективные направления в автоматизации подготовки тестовых заданий для контроля знаний // Известия БГА, № 1/27. Калининград. 2014. С. 41-45
66. Давыдова Н.А., Рудинский И.Д. Программно-методическая поддержка разработки тестовых заданий для педагогического контроля знаний // Балтийский морской форум. Тезисы докладов. Калининград: Издательство БГАРФ. 2014. С. 121-126
67. Давыдова Н.А., Рудинский И.Д. Программно-методическая поддержка разработки тестовых заданий для педагогического контроля знаний // Известия БГА, № 2/28. Калининград. 2014. С. 32-42
68. Дейт, К. Дж. Введение в системы баз данных, 8-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс». 2005. 1328 с.: ил.
69. Дистанционная школа Калининградского областного института развития образования [Электронный ресурс]. URL: do.baltinform.ru (Дата обращения 01.02.2015).
70. Дорофеева О.И. Формирование диагностической компетентности педагогов в процессе дополнительного профессионального образования : монография / О. И. Дорофеева. – Вологда: Издат. центр ВИРО. 2013. 164 с.
71. Егоров В.В., Скибицкий Э.Г., Храпченков В.Г. Педагогика высшей школы: Учебное пособие. Новосибирск: САФБД. 2008. 260 с.
72. Елисеев, И.Н. Методология оценки уровня компетенций студента / И.Н. Елисеев // Информатика и образование. - 2012. - №4. - С. 80-85.
73. Емелин М.А. Обеспечение репрезентативности выборки тестовых заданий при автоматизированном контроле знаний / М.А. Емелин, И.Д. Рудинский // Информационные технологии моделирования и управления, № 9(43). 2007. С. 996-1004.
74. Еремин Е.А. Использование онтологий при планировании материалов учебных курсов // Новые информационные технологии в образовании: Материалы междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 26-28 февраля 2008 г.: В 2 ч. Ч. 2. Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т. 2008. С.15
75. Ефремова Н.Ф. Тестовый контроль в образовании. М.:Логос. 2007. 263 с.

76. Железко Б.А., Карасюк В.В., Кобзев В.Г., Интеллектуальные основы представления системы знаний для целей образования // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века: Материалы VII Международной научно-методической конференции. Минск: БГУИР. 2011. С. 304-306.
77. Журавлева Е.А., Савиных И.В. Форматы для обмена тестовыми заданиями: AIKEN и GIFT // Вестник Марийского государственного университета, №3. Йошкар-Ола: Марийский государственный университет. 2009. С. 99-100.
78. Заболотнова Е.Ю., Рудинский И.Д. Система оценивания компетентности преподавателя вуза в сфере информационно-коммуникационных технологий // Известия БГАРФ № 3 (29) 2014.[Электронный ресурс]. URL: <http://bgarf.ru/science/journal-izvestia/29-2014/upravleniye-i-menedzhment-kachestva.pdf> (Дата обращения 01.02.2015).
79. Зиборева Н.А., Рудинский И.Д. Соответствие форм тестовых заданий целям педагогического контроля // Ученые записки, Вып.28. М.: ИИО РАО. 2008 С. 319-323.
80. Зиборева Н.А., Рудинский И.Д. Изоморфизм тестовых заданий для педагогического контроля знаний //Известия БГА 4(8). Калининград. 2009. С. 28-35.
81. Зиборева Н.А., Рудинский И.Д. Модели автоматизированной генерации тестовых заданий для систем автоматизированного контроля знаний // Информационные технологии моделирования и управления, №3(68). 2011. С. 255-264.
82. Зимняя И. А. Единая социально-профессиональная компетентность выпускника университета: понятие, подходы к формированию и оценке. М. 2008. 54 с.
83. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. 40 с.
84. Зимняя И. А., Земцова Е. В. Интегративный подход к оценке единой социально-профессиональной компетентности выпускников вузов //Высшее образование сегодня N 5. М. 2008. С.14-19
85. Искусственный интеллект. – В 3-х кн. Кн.2. Модели и методы: Справочник / Под ред. Д.А. Поспелова. М.: Радио и связь, 1990. 304 с.:ил.
86. Использование современных информационных и коммуникационных технологий в образовательном процессе: Учебно-методический комплект для системы

- педагогического образования / Под общ. ред. А.М. Семибратова. М.: АПК и ПРО. 2004. 200 с.
87. Ким В.С. Тестирование учебных достижений. Монография. Уссурийск: Издательство УГПИ. 2007. 214 с.: ил.
88. Кабанова Т. А., Новиков В. А. Тестирование в современном образовании. Уч. Пособие. М.: Высшая школа. 2010. 384 с.
89. Казиев В.М. Введение в практическое тестирование. 2008. [Электронный ресурс]. URL: intuit.ru/studies/courses/1023/300/info (Дата обращения 01.02.2015).
90. Карпенко Д.С. Автоматизированная система мониторинга эффективности усвоения знаний и качества тестовых заданий / Д.С. Карпенко, О.М. Карпенко, Е.Н. Шлихунова // Инновации в образовании, №2. М.: Издательство СГУ. 2001. С. 69-86.
91. Карпенко М.П. Дистанционные технологии ключ к массовому образованию 21 века / М.П. Карпенко // Высшее образование сегодня, № 7-8. М.: ООО «Издательская группа «Логос». 2002. С. 4-13.
92. Карпенко М.П. Опыт создания и внедрения информационно-спутниковой образовательной технологии Современного гуманитарного университета // Телекоммуникации и информатизация образования, № 4. М. 2002. С. 36-41.
93. Карпенко Д. С., Глебова О. В., Домников А. С. Система управления знаниями вуза // Наука и образование № 6, июнь. М. 2013. с. 297-312 [Электронный ресурс]. URL: technomag.edu.ru/doc/581872.html (Дата обращения 01.02.2015).
94. Карпов А.В. Психология менеджмента: Учеб. пособие . М.: Гардарики, 2005. 584 с.
95. Кокунин В.А. Статистическая обработка данных при малом числе опытов // Украинский биохимический журнал. Т. 47, № 6. Киев. 1975. с. 776–790.
96. Колб Д.Г. Web-ориентированная реализация семантических моделей интеллектуальных систем для систем дистанционного обучения // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века: Материалы VII Международной научно-методической конференции. Минск: БГУИР. 2011. С. 258-260.
97. Коренева Е. Н. Формирование профессионально-педагогической готовности к деятельности в социально-культурной сфере // Известия РГПУ им. А.И. Герцена, №74-2. СПб. 2008. С. 144-147.

98. Кормышев В.М., Щербатский В.Б. Определение компетентности в информационных системах. Екатеринбург: УрФУ. 2011. 147 с.
99. Косякин Ю.В. Теория и практика повышения эффективности педагогической деятельности (для начинающих преподавателей высшей школы): Учебное пособие . М. МГИУ. 2009. 323 с.
100. Клайн П. Справочное руководство по конструированию тестов. Киев. 1994. 238 с.
101. Кравченко Ю.А., Марков В.В. Онтологический подход формирования информационных ресурсов на основе разнородных источников знаний // Известия ЮФ. Технические науки, №7(144). Таганрог. 2013. С.116-120.
102. Краткий психологический словарь / Под общ. ред. А.В. Петровского, М.Г. Ярошевского; Ред.-сост. Л.А. Карпенко. 2-е изд., расш., испр. и доп. Ростов н/Д: Феникс. 1999.
103. Кручинин В.В., Морозова Ю.В. Модели и алгоритмы генерации задач в компьютерном тестировании // Известия Томского политехнического университета. Т. 307. № 5. Томск. 2004. С. 127-131.
104. Кузьмина Н.В. Способности, одаренность, талант учителя. Л.: Знание, 1985. 32 с.
105. Кулаковский В.Н. , Лебедева А.А., Гордашник К.З., Чистяков Е.М., Скворцов И.В. Онтологический подход к построению базы знаний «Сверхтвердые материалы» // «Искусственный интеллект» № 4. Донецк. 2008. С. 91-102
106. Кулько В. А. Формирование мотивационного компонента готовности будущих экологов к профессиональной деятельности // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Выпуск 34. Педагогические науки. Симферополь. 2012. С. 73-76.
107. Куртасов А.М., Швецов А.Н. Метод автоматизированной генерации заданий для тестов контроля знаний из текстов учебных пособий //Современные информационные технологии и ИТ-образование/Сборник избранных трудов VIII Международной научно-практической конференции. М.: ИНТУИТ.РУ, 2013. С.218-227.
108. Лаборатория SET [Электронный ресурс]. URL: setlab.net (Дата обращения 01.02.2015).
109. Лисицына Л. С. Теория и практика компетентностного обучения и аттестаций на основе сетевых информационных систем. СПб: СПбГУ ИТМО. 2006. 147 с.

110. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования. М: Народное образование. 2000. 352 с.
111. Малыхина, М. П. Базы данных. Основы, проектирование, использование. СПб.: БХВ-Петербург. 2004. 512 с.
112. Мамонтова М.Ю. Развитие квалиметрической компетентности педагогических работников в условиях реформирования общероссийской системы оценки качества образования: содержательный аспект // Педагогическое образование в России, № 5. 2012. С. 96-101
113. Мартемьянов Ю.Ф. Экспертные методы принятия решений: учеб. пособие / Ю.Ф. Мартемьянов, Т.Я. Лазарева. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та. 2010. 80 с.
114. Методика оценки уровня квалификации педагогических работников. Под ред. В.Д. Шадрикова, И.В. Кузнецовой. М. 2010. 173 с.
115. Мижериков В.А., Юзефовичус Т.А. Введение в педагогическую деятельность: Учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений. М.: Педагогическое общество России. 2005. 352 с.
116. Михалычев Е. А. Дидактическая тестология. М: Народное образование. 2002. 432 с.
117. Можаяев Г.М. О компетентностном подходе в обучении химии [Электронный ресурс]. URL: kontren.narod.ru/ltrts/compet-3.html (Дата обращения 01.02.2015).
118. Морева Н. А. Технологии профессионального образования: учеб. пособие для высш. учеб. заведений – 2-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2007. 432 с.
119. Муромцев Д.И., Горовой В.А., Злобин А.Н., Катков Ю.В., Починков И.Н. Архитектура системы управления знаниями на основе WiKi-технологии и интегрированных онтологических моделей // Изв. вузов. Приборостроение. Т. 54, №1. СПб: СПб ГУ ИТМО. 2011. С. 5-12.
120. Муромцев Д.И. Онтологический инжиниринг знаний в системе Protégé. СПб: СПб ГУ ИТМО. 2007. 62 с.
121. Нардюжев В.И., Нардюжев И.В. Модели и алгоритмы информационно-вычислительной системы компьютерного тестирования. Монография. М.: Прометей. 2000. 148 с.

122. Новиков А.М. Педагогика: словарь системы основных понятий. М.: Издательский центр ИЭТ. 2013. 268 с.
123. Новиков Д.А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи). М.: МЗ-Пресс. 2004. 67 с.
124. Никитина Н.Н., Железнякова О.М., Петухов М.А. Основы профессионально-педагогической деятельности: Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. М.: Мастерство. 2002. 288 с.
125. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. Учебное пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров; Под ред. Е. С. Полат. М.: Издательский центр «Академия». 2002. 272 с.
126. Новая философская энциклопедия: В 4 т. Т. 2. М.: Мысль. Под редакцией В. С. Стёпина. 2001. 634 с.
127. Новая философская энциклопедия: В 4 т. Т. 4. М.: Мысль. Под редакцией В. С. Стёпина. 2001. 736 с.
128. Образцов П.И., Ахулкова А.И., Черниченко О.Ф. Проектирование и конструирование профессионально-ориентированной технологии обучения: Учебно-методическое пособие / Под общ. ред. профессора П.И. Образцова. Орел: ОГУ. 2003. 94 с.
129. Оксфордский толковый словарь по психологии / Под ред. А. Ребера: в 2-х т. / Пер. с англ. Чеботарева Е.Ю. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.psyoffice.ru/slovar-s55.htm> (Дата обращения 01.02.2015).
130. Олейник Н.М. Тест как инструмент измерения уровня знаний и трудности заданий в современной технологии обучения. Учебное пособие по спецкурсу. Донецк: Донецкий государственный университет. 1991. 168 с.
131. Орлов А.И. Теория принятия решений. Учебник М.: Издательство «Экзамен», 2007. 576 с.
132. Орлов А.И. Экспертные оценки. Учебное пособие. М.: 2002. 31 с.
133. Открытый банк заданий по математике [Электронный ресурс]. URL: mathege.ru (Дата обращения 01.02.2015).

134. Педагогика: Учебное пособие для студентов педагогических институтов. Под ред. Ю. К. Бабанского, - 2-е изд., доп. и перераб. М.: Просвещение. 1988. 479 с.
135. Педагогика и психология высшей школы: Учебное пособие. Ред. М. В. Буланова-Топоркова. Ростов н/Д: Феникс. 2002. 544 с.
136. Педагогіка вищої школи: Навч. посіб. / З.Н. Курлянд, Р.І. Хмелюк, А.В. Семенова та ін. За ред. З.Н. Курлянд. – 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: Знання. 2005. 399 с.
137. Педагогический энциклопедический словарь / гл. ред. Б. М. Бим-Бад. М.: Дрофа: Бол. Рос. Энцикл. 2008. 528 с.
138. Пермяков О.Е., Максимова О.А. Основы технологии комплексной экспертизы качества педагогических тестов: Монография. Томск: Изд-во ТОИПКРО. 2008. 100 с.
139. Пиявский С.А., Савельева Г.П. Система управления формированием универсальных компетенций студентов высших учебных заведений М.:Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов. 2008. 109 с.
140. Подласый И.П. Педагогика. Новый курс: учебник для студ. пед. вузов: В 2 кн. – Кн. 1: Общие основы. Процесс обучения. М.:Гуманит.изд.центр ВЛАДОС. 1999. 576 с.
141. Посов И.А. Использование систем компьютерной алгебры при автоматической генерации индивидуальных заданий по математике // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века: Материалы VII Международной научно-методической конференции. Минск: БГУИР. 2011. С. 293-294.
142. Постановление Правительства РФ от 19 марта 2001 г. № 196 «Об утверждении Типового положения об общеобразовательном учреждении» [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/183100/> (Дата обращения 01.02.2015).
143. Построение информационных систем непрерывного образования на основе Интернет-технологий / А. В. Дьяченко [и др.]. М. : Акад. Естествознания. 2010. 130 с.
144. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации (Минздравсоцразвития России) от 26 августа 2010 г. N 761н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования» // «Российская Газета» – Федеральный выпуск №5316 [Электронный ресурс]. URL: rg.ru/2010/10/20/teacher-dok.html (Дата обращения 01.02.2015).

145. Приказ Минобрнауки России от 24 марта 2010 г. N 209 О порядке аттестации педагогических работников государственных и муниципальных образовательных учреждений [Электронный ресурс]. URL: edu.ru/db-mon/mo/data/d_10/m209.html (Дата обращения 12.11.2013).
146. Проект от 03.08.2013 профессионального стандарта «Преподаватель (педагогическая деятельность в профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании, дополнительном образовании)» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.firo.ru/?p=8627> (Дата обращения 01.02.2015).
147. Проект LearningApps.org [Электронный ресурс]. URL: <http://learningapps.org> (Дата обращения 01.02.2015).
148. Проект OSTIS [Электронный ресурс]. URL: ostis.net (Дата обращения 01.02.2015).
149. Пучков Н.П. Методические аспекты формирования, интегрирования и оценки компетенций : метод. рекомендации / Н.П. Пучков, С.И. Тормасин. Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. 36 с.
150. Пучков Н.П., Тормасин С.И. Оценка компетенций как механизм управления качеством их формирования в вузе // Вестник ТГТУ. Том 18. № 1. 2012. с. 236-249
151. Раджабалиев Г.П., Исаева Г.Г. Модель формирования готовности будущего педагога профессионального обучения к использованию экспертных систем в профессиональной деятельности // Новейшие научные достижения. Сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции №14. София. Болгария. 2012. С.73-80
152. Разработка тестовых заданий: Методические рекомендации преподавателям /Сост. С.Г. Шеретов. Алматы: КОУ. 2006. 14 с.
153. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. 2-е изд., испр. М.: ИНФРА-М. 1999. 479 с.
154. Роберт И.В. Прогноз развития информатизации образования как трансфер-интегративной области научного знания // Сб. ст. Междунар. научно-практич. Конф. «Информационные технологии в образовании», Чувашский Гос. пед. университет, г. Чебоксары, 23.05-26.05 2010 г.
155. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). 3-е издание. М.: ИИО РАО. 2010. 356 с.

156. Родермель Т.А. Соотношение понятий «профессионализм» и «компетентность» в современном культурном контексте // Томск: Известия Томского политехнического университета. 2012. С. 125-127
157. Романова Е.В. Инновационная технология получения высшего образования – будущее образовательной среды // Труды СГА. Вып. 1. М. 2010. С. 77-87.
158. Рудинский И.Д. Об оценивании истинности ответов на тестовые задания // Информатизация образования и науки. М. 2010, № 1(5). С. 159-171.
159. Рудинский И.Д. Основы формально-структурного моделирования систем обучения и автоматизации педагогического тестирования знаний. М.: Горячая линия – Телеком. 2004. 204 с.:ил.
160. Рудинский И.Д. Структурные основы тестологии. Калининград: Издательство ФГОУ ВПО «КГТУ». 2010. 249 с.
161. Рудинский И.Д. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления. Учебное пособие для вузов. М.: Горячая линия-Телеком. 2011. 304 с.: ил.
162. Рудинский И.Д, Строилов Н.А. Способы обеспечения дидактической безопасности систем педагогического контроля знаний // Информационные технологии моделирования и управления. Вып. 4(47) . Воронеж. 2008. С. 376-382.
163. Савельев Д.С. Материалы с семинарских занятий заместителя директора школы. Ульяновск, ИПК ПРО, 1996. – 187 с
164. Савельева С.С. Педагогические условия формирования профессиональной компетентности учителя в образовательном процессе вуза: монография. – Воскресенск, 2012.
165. Седова Т.В. Формирование готовности преподавателей к разработке и использованию электронных учебных средств // Вектор науки ТГУ. №3 (13) Тольятти. 2010. С. 344-349.
166. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. Учебное пособие. М.: Народное образование, 1998. 256 с.
167. Сервер дистанционного обучения (повышения квалификации) Калининградского областного института развития образования [Электронный ресурс]. URL: study.baltinform.ru (Дата обращения 12.11.2013).

168. Сергушичева А. П., Швецов А. Н. Гибридный подход к синтезу тестовых заданий в тестирующих системах // «Математика. Компьютер. Образование». Сб. трудов XIII международной конференции. Под общей редакцией Г.Ю. Ризниченко, т. 1. М. 2006. С. 215-228.
169. Системы искусственного интеллекта: методические указания для заочной формы обучения АВТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: А. В. Гаврилов] Новосибирск : Изд-во НГТУ. 2004. 73 с. ил.
170. Система Интерактивного Тестирования Знаний «СИИТеЗ: для NetSchool» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.net-school.ru/sintez.php> (Дата обращения 01.02.2015).
171. Скрипкина А.В., Бойко К.Ю. Педагогические условия и компоненты формирования готовности студентов к организации учебного времени в процессе самообразовательной деятельности //Теория и практика общественного развития 2013. № 4 [Электронный ресурс]. URL: teoria-practica.ru/ru/4-2013.html (Дата обращения 01.02.2015).
172. Сластенин В.А. и др. Педагогика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов; Под ред. В.А. Сластенина . М.: Издательский центр «Академия». 2002. 576 с.
173. Современный образовательный процесс: основные понятия и термины / Авторы-составители: М.Ю. Олешков и В.М. Уваров . М.: Компания Спутник+, 2006. 191 с.
174. Структура ИКТ-компетентности учителей. Рекомендации ЮНЕСКО. 2011. [Электронный ресурс].URL: iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214694.pdf (Дата обращения 01.02.2015).
175. Субочева М.Л. Научные основы дидактической модели дистанционного обучения педагогов УСПО в системе постдипломного образования // Казанская наука. Казань. 2012. С. 270-272.
176. Талызина Н.Ф. Теоретические основы контроля в учебном процессе. М.: Знание. 1983. С.3-37.
177. Талызина Н.Ф. Теоретические проблемы программированного обучения. М.: Изд-во МГУ. 1969. 133 с.

178. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. М.: Изд-во МГУ. 1975. 344 с.
179. Тельнов Ю.Ф. Интеллектуальные информационные системы. Учебное пособие. М.: Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права. 2002. 118 с.
180. Титенко С.В., Гагарін О.О. Практична реалізація технології автоматизації тестування на основі понятійно-тезисної моделі. Образование и виртуальность – 2006. Сборник научных трудов 10-й Международной конференции Украинской ассоциации дистанционного образования / Под общ. ред. В.А. Гребенюка, Др Киншука, В.В. Семенца.- Харьков-Ялта: УАДО. 2006. С. 401-412.
181. Толковый словарь русского языка / Под редакцией Д. Н. Ушакова М.: АСТ. 912 с.
182. Толковый словарь русского языка Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. М.: А Темп. 2009. с. 944
183. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования. Составители: Лавина Т.А. , Роберт И.В. М.: ИИО РАО, 2006. 88 с.
184. Топоркова О.М. Система онтологий как основа информатизации профессионального образования // Новые информационные технологии в образовании: Материалы междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 26-28 февраля 2008 г.: В 2 ч. Ч. 2. Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т. 2008. С. 32-34
185. Требования к составлению тестовых заданий. Тобольская государственная социально-педагогическая академия им. Д.И.Менделеева. [Электронный ресурс]. URL: tgspa.ru/info/academy/structure/ok/trebovaniya.php (Дата обращения 01.02.2015).
186. Требования к составлению тестовых заданий для проведения итогового контроля изучения дисциплин на кафедрах ММА им. И.М.Сеченова. [Электронный ресурс]. URL: mma.ru/article/id9237 (Дата обращения 01.02.2015).
187. Трифонова С. А. Диагностика формирования готовности педагогов к реализации инновационной деятельности// Актуальные задачи педагогики: материалы междунар. науч. конф. (г. Чита, декабрь 2011 г.). Чита: Издательство Молодой ученый. 2011. С. 35-38.
188. Трудовой кодекс РФ (ТК РФ) от 30.12.2001 N 197-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: consultant.ru/popular/tkrf (Дата обращения 01.02.2015).

189. Ужва А.Ю. Онтологические модели представления знаний для адаптивного поиска образовательных ресурсов алгоритмом рассуждений по прецедентам // «Фундаментальные исследования» №4. М. 2013. с. 608-611
190. Федеральный государственный образовательный стандарт [Электронный ресурс]. URL: standart.edu.ru (Дата обращения 01.02.2015).
191. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования [Электронный ресурс]. URL: fgosvo.ru (Дата обращения 01.02.2015).
192. Федеральный институт педагогических исследований [Электронный ресурс]. URL: fipi.ru (Дата обращения 01.02.2015).
193. Финансовый словарь проекта «Финам» [Электронный ресурс]. URL: finam.ru/dictionary/ (Дата обращения 01.02.2015).
194. Философия: Энциклопедический словарь. Под ред. А.А. Ивина. М.: Гардарики, 2004. 1072 с.
195. Философия науки: Словарь основных терминов. М.: Академический Проект. С. А. Лебедев. 2004.
196. Фокин Ю. Г. Преподавание и воспитание в высшей школе: Методология, цели и содержание, творчество: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр "Академия". 2002. 224 с.
197. Хамханова Д.Н. Общая теория измерений: Учебное пособие. Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ. 2006. 168с.
198. Хомоненко А. Д., Цыганков В. М., Мальцев М. Г. Базы данных. Учебник для вузов – 4-е издание, доп. и перераб. СПб.: КОРОНА принт. 2004. 736 с.
199. Хуторской А.В. Доклад «Определение общепредметного содержания и ключевых компетенций как характеристика нового подхода к конструированию образовательных стандартов» 2002. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm> (Дата обращения 01.02.2015).
200. Хуторской А. В., Хуторская Л. Н. Компетентность как дидактическое понятие: содержание, структура и модели конструирования. 2004. [Электронный ресурс]. URL: http://khutorskoy.ru/books/2008/A.V.Khutorskoy_L.N.Khutorskaya_Comp.pdf (Дата обращения 01.02.2015).

201. Челышкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: Учебное пособие. М.:Логос. 2002. 432 с.:ил.
202. Чернышов А.В., Чернышов В.Н. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие. Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. 96 с.
203. Чмыхова Е.В., Терехин А.Т. Тестирование знаний студентов и методологические проблемы использования его результатов // Стандарты и мониторинг образования. 2010. № 4. С. 25-29.
204. Шахгельдян К.И. Теоретические принципы и методы повышения эффективности автоматизации образовательных учреждений на основе онтологического подхода//Промышленные АСУ и контроллеры, №1 М.: Научтехлитиздат. 2010. С. 54-65.
205. Шехонин, А.А. Балльно-рейтинговая система оценивания знаний / А.А. Шехонин, В.А. Тарлыков // Высшее образование в России, № 6. 2011. С. 22-30.
206. Шмелев А.Г. Основы психодиагностики. Учебное пособие для студентов педвузов / под общ. редакцией А.Г. Шмелева. М., Ростов-на-Дону: Феникс. 1996. 544 с.
207. Щербакова Т.Н. Психологическая компетентность учителя как профессиональный ресурс // Российский психологический журнал №4. 2005. С. 65-82.
208. Ярыгин О.Н. «Компетентность» и «компетенция» как эмерджентные свойства деятельности человека // Вектор науки ТГУ. № 1(15), 2011. с. 345-348
209. Alves C.B., Gierl M.J., Lai H. Using Automated Item Generation to Promote Principled Test Design and Development // American Educational Research Association Denver, CO, USA, 2010 [Электронный ресурс]. URL: www2.education.ualberta.ca/educ/psych/crame/files/AERA_2010_Denver_Task_Model_AIG.pdf (Дата обращения 01.02.2015).
210. Arendasy M., Sommer M., Gittler G., Hergovich A. Automatic Generation of Quantitative Reasoning Items//Journal of Individual Differences 2006; Vol. 27(1):2-14. 2006 [Электронный ресурс]. URL: http://homepage.univie.ac.at/andreas.hergovich/php/automatic_generation.pdf (Дата обращения 01.02.2015).
211. Basic Formal Ontology (BFO) [Электронный ресурс]. URL: www.ifomis.org/bfo (Дата обращения 01.02.2015).
212. Calculated multichoice question type [Электронный ресурс]: Moodle. URL: docs.moodle.org/25/en/Calculated_multichoice_question_type (Дата обращения 01.02.2015).

213. Curto S.S.L. Automatic generation of multiple-choice tests // Lisbon. 2010 [Электронный ресурс]. URL: www.inesc-id.pt/pt/indicadores/Ficheiros/4117.pdf (Дата обращения 01.02.2015).
214. eTest [Электронный ресурс]. URL: www.etest.ie (Дата обращения 01.02.2015).
215. Gierl M.J., Hollis L. The Role of Item Models in Automatic Item Generation // International Journal of Testing, 12:3, 273-298. 2012. <http://dx.doi.org/10.1080/15305058.2011.635830> (Дата обращения 01.02.2015).
216. Extensible Markup Language (XML) [Электронный ресурс]. URL: www.w3.org/XML/ (Дата обращения 01.02.2015).
217. Gütl C., Lankmayr K., Weinhofer J., Höfler M. Enhanced Automatic Question Creator – EAQC: Concept, Development and Evaluation of an Automatic Test Item Creation Tool to Foster Modern e-Education // Electronic Journal of e-Learning Volume 9 Issue 1, 2011 [Электронный ресурс]. URL: www.ejel.org/issue/download.html?idArticle=165 (Дата обращения 12.11.2013).
218. Heilman M. Automatic Factual Question Generation from Text. Pittsburgh: Language Technologies Institute. 2011 [Электронный ресурс]. URL: http://www.lti.cs.cmu.edu/research/thesis/2011/michael_heilman.pdf (Дата обращения 01.02.2015).
219. ILIAS [Электронный ресурс]. URL: ilias.de (Дата обращения 01.02.2015).
220. JavaScript Tutorial [Электронный ресурс]. URL: w3schools.com/js/ (Дата обращения 01.02.2015).
221. jQuery [Электронный ресурс]. URL: jquery.com/ (Дата обращения 01.02.2015).
222. Martin P. Use of Semantic Networks as Learning Material and Evaluation of the Approach by Students // Proceedings of world academy of science, engineering and technology volume 31 July 2008 [Электронный ресурс]. URL: waset.org/journals/ijhss/v4/v4-5-42.pdf (Дата обращения 01.02.2015).
223. MediaWiki [Электронный ресурс]. URL: mediawiki.org (Дата обращения 01.02.2015).
224. Moodle [Электронный ресурс]. URL: <https://moodle.org/> (Дата обращения 01.02.2015).

225. Moodle XML format [Электронный ресурс]. URL: docs.moodle.org/23/en/Moodle_XML_format (Дата обращения 01.02.2015).
226. Mostow J., Jang H. Generating Diagnostic Multiple Choice Comprehension Cloze Questions. //The 7th Workshop on the Innovative Use of NLP for Building Educational Applications, p. 136-146, Montreal, Canada, 2012. [Электронный ресурс]. URL: www.cs.cmu.edu/~listen/pdfs/EOSClozeQuestions_final.pdf (Дата обращения 01.02.2015).
227. MyTestX – система программ для создания и проведения компьютерного тестирования, сбора и анализа их результатов [Электронный ресурс]. URL: mytest.klyaksa.net (Дата обращения 01.02.2015).
228. MySQL [Электронный ресурс]. URL: mysql.com (Дата обращения 01.02.2015).
229. NeOn [Электронный ресурс]. URL: neon-project.org/nw/Ontologies (Дата обращения 12.11.2013).
230. Neurocybernetyka teoretyczna // Pod redakcją naukową R. Tadeusiewicza. Warszawa: Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego. 2010. 314 s.
231. OWL Web Ontology Language XML Presentation Syntax [Электронный ресурс]. URL: w3.org/TR/owl-xmlsyntax/ (Дата обращения 01.02.2015).
232. PHP: Hypertext Preprocessor [Электронный ресурс]. URL: php.net/ (Дата обращения 01.02.2015).
233. Pino J., Eskenazi M. Semi-Automatic Generation of Cloze Question Distractors Effect of Students' L1//Language Technologies Institute Carnegie Mellon University, 2009 [Электронный ресурс]. URL: reap.cs.cmu.edu/Papers/s/pino_eskenazi_distractors_SLaTE_2009.pdf (Дата обращения 01.02.2015).
234. Protege [Электронный ресурс]. URL: http://protege.stanford.edu (Дата обращения 01.02.2015).
235. Resource Description Framework (RDF) [Электронный ресурс]. URL: http://www.w3.org/RDF/ (Дата обращения 01.02.2015).
236. Sowa F.J. Semantic Networks // Encyclopedia of Artificial Intelligence, edited by Stuart C. Shapiro, Wiley, 1987, second edition, 1992 [Электронный ресурс]. URL: jfsowa.com/pubs/semnet.htm (Дата обращения 01.02.2015).
237. Suen H.K. and Susan McClellan S. Test Item Construction Techniques and Principles. Chapter in N. Huang (Ed.) Encyclopedia of vocational and technological education (Vol. 1, pp.

777-798), 2003. [Электронный ресурс]. URL: suen.educ.psu.edu/~hsuen/pubs/Taiwan.pdf (Дата обращения 01.02.2015).

238. The DARPA Agent Markup Language (DAML) [Электронный ресурс]. URL: daml.org (Дата обращения 01.02.2015).

239. The Ideas Model [Электронный ресурс]. URL: ideasgroup.org/foundation/ (Дата обращения 01.02.2015).

Диссертационные исследования

240. Абросимов А.Г. Развитие информационно-образовательной среды высшего учебного заведения на основе информационных и телекоммуникационных технологий: дис. д-ра. пед. наук: 13.00.02: Москва. 2005. 261 с. РГБ ОД, 71: 05-13/171.

241. Аверьянов С.В. Разработка и исследование сетевых средств дистанционного тестирования знаний на основе вероятностных критериев: дис. канд. техн. наук: 05.13.13: Самара. 2006. 148 с.

242. Акатова Н.Г. Организация компьютерного тестирования студентов неязыковых вузов по иностранному языку: дис. канд. пед. наук: 13.00.08: Орел. 2011. 234 с.

243. Андриеш В.А. Педагогическое тестирование как средство повышения качества профессиональной подготовки студентов в вузе :на материале подготовки педагогических кадров: дис. канд. пед. наук: 13.00.08: Орел. 2009. 204 с.

244. Антонов И.В. Метод автоматизированного построения онтологии предметной области: дис. канд. техн. наук: 05.13.01: Псков. 2011. 156 с.

245. Бавин Э. Методики и алгоритмы обработки и управления информацией в системах поддержки процессов обучения математическим дисциплинам : дис. канд. техн. наук: 05.13.01: Москва. 2010. 134 с.

246. Базарон С.А. Система интеллектуального анализа и оценивания конструируемых ответов при автоматизированном тестировании: дис. канд. техн. наук: 05.13.01: Улан-Удэ. 2011. 188 с.

247. Беляев К.А. Исследование и разработка технологии автоматизации изучения положений нормативных правовых актов: дис. канд. техн. наук: 05.13.17: Москва. 2010. 271 с.

248. Борисова М.А. Особенности конструктивной валидации дидактических тестов: дис. канд. пед. наук: 13.00.01: Ростов-на-Дону. 2008. 178 с.
249. Волковинская Н.Ю. Формирование умений оценочной деятельности учителя в системе повышения квалификации: дис. канд. пед. наук: 13.00.08: Оренбург. 2008. 213 с.
250. Веретенников М.В. Автоматизация проверки знаний и навыков студентов в области прикладной математики и информатики : дис.канд. техн. наук: 05.13.06: Томск. 2004. 135 с. РГБ ОД, 61:04-05/3218.
251. Голунова М.И. Проектирование модульного содержания информационно-технологической подготовки педагогов в системе повышения квалификации: дис. канд. пед. наук: 13.00.08: Нижний Новгород. 2010. 242 с.
252. Громакова Л.А. Система тестирования в вузе как механизм обеспечения повышения качества образовательных услуг: дис. канд. экон. наук: 08.00.05: Санкт-Петербург. 2010. 156 с.
253. Громова Т.В. Теория и технология подготовки преподавателей вуза к деятельности в системе дистанционного обучения: дис. д-ра пед. наук: 13.00.08: Самара. 2011. 393 с.
254. Давлеткиреева Л.З. Информационно-предметная среда как средство профессиональной подготовки будущих специалистов в университете дис. канд. пед. наук: 13.00.08: Магнитогорск. 2006. 184 с. РГБ ОД, 61:07-13/747.
255. Давыдова М.А. Инновационная технология обучающего тестирования студентов вузов, специализирующихся в спортивно-оздоровительном туризме, на основе применения картографического материала: дис. канд. пед. наук: 13.00.04: Смоленск. 2012. 198 с.
256. Данилова С.Д. Адаптивная нечеткая модель оценивания результатов автоматизированного тестирования с разделением заданий по уровням усвоения: дис. канд. техн. наук: 05.13.01: Улан-Удэ. 2006. 155 с.
257. Демидов Д.Г. Разработка моделей и алгоритмов автоматизации процессов адаптивного обучения специалистов для предприятий: дис. канд. техн. наук: 05.13.06: Москва. 2011. 142 с.
258. Жуков Д.О. Математические модели управления знаниями в информационных обучающих системах: дис. д-ра техн. наук: 05.13.10: Москва. 2006. 342 с.

259. Заболотнова Е. Ю. Методические подходы к использованию географического информационного образовательного ресурса и к разработке авторских приложений учебного назначения :на примере обучения студентов и повышения квалификации учителей географии: дис. канд. пед. наук: 13.00.02: Москва. 2008. 154 с.
260. Зенкина С.В. Педагогические основы ориентации информационно-коммуникационной среды на новые образовательные результаты: автореферат на соискание ученой степени д-ра пед. наук.:13.00.02 Москва. 2007. 48 с.
261. Иванова О.В. Проектирование системы оценивания профессиональных компетенций преподавателей и руководителей образовательных учреждений: дис. канд. пед. наук: 13.00.08: Калининград. 2011. 140 с.
262. Каплун О.А. Формирование грамматической компетенции студентов неязыковых вузов при обучении русскому и немецкому языкам на основе применения метода обучающего тестирования: дис. канд. пед. наук: 13.00.02: Орел. 2009. 247 с.
263. Кокшарова Е.А. Научно-методические подходы к автоматизации оценки качества обучающихся тестов: дис. канд. пед. наук: 13.00.02: Москва. 2010. 114 с.
264. Комарова Е.В. Квалиметрический подход в системе дополнительного профессионального образования специалистов социальной сферы:дис. д-ра пед. наук: 13.00.02: Москва. 2012. 344 с.
265. Конопко Е.А. Использование компьютерного тестирования в процессе профессиональной подготовки бакалавров в вузе: дис. канд. пед. наук: 13.00.08: Ставрополь. 2007. 190 с.
266. Корчинская Т.И. Измерение качества учебных достижений учащихся средствами компьютерного тестирования: дис. канд. пед. наук: 13.00.01: Смоленск. 2008. 230 с.
267. Красинская Л.Ф. Формирование психолого-педагогической компетентности преподавателя технического вуза в системе дополнительного профессионального образования: дис. докт. пед. наук: 13.00.08 : Москва. 2011. 440 с.
268. Крашенинникова Г.Г. Технология непрерывного тестирования в процессе обучения математике студентов-биологов педагогического вуза: дис. канд. пед. наук: 13.00.02: Новосибирск. 2010. 249 с.

269. Кручинин В.В. Методы и алгоритмы построения компьютерных учебных программ и систем на основе генераторов информационных объектов: дис. д-ра техн. наук: 05.13.06: Томск. 2005. 414 с.
270. Кудинов В.А. Построение информационной образовательной среды вуза на основе технологий управления знаниями: дис. д-ра пед. наук: 13.00.02: Москва. 2010. 519 с.
271. Малова Н.В. Критериально-ориентированное тестирование как фактор индивидуализации обучения студентов: дис. канд. пед. наук: 13.00.01: Самара. 2010. 215 с.
272. Малыгин А.А. Адаптивное тестирование учебных достижений студентов в дистанционном обучении: дис. канд. пед. наук: 13.00.08: Москва. 2011. 183 с.
273. Малыхина В.В. Методика формирования у младших школьников умения решать текстовые задачи в системе развивающего обучения : дис. канд. пед. наук: 13.00.02: Москва. 140 с. РГБ ОД, 61:97-13/44-0
274. Мартыненко В.В. Проектирование профессионально ориентированных обучающих комплексов в системе дополнительного профессионального образования: дис. канд. пед. наук: 13.00.08: Калининград. 2012. 204 с. РГБ ОД, 9 12-5/2526.
275. Минко Н.Т. Педагогическое сопровождение компьютерного адаптивного тестирования в контексте персонального образования: дис. канд. пед. наук: 13.00.01: Улан-Удэ. 2010. 209 с. РГБ ОД, 61:10-13/981.
276. Морозова Ю.В. Компьютерная поддержка самостоятельной работы студентов на основе генераторов тестовых заданий: дис. канд. техн. наук: 05.13.10: Томск. 2011. 147с.
277. Назаров С.В. Изменения в оценке готовности выпускников педагогического вуза к профессиональной деятельности: дис. канд. пед. наук: 13.00.08: Томск 2010. 294 с.
278. Найханова Л.В. Методы и модели автоматического построения онтологий на основе генетического и автоматного программирования: дис. д-ра техн. наук: 05.13.11: Улан-Удэ. 2008. 451 с.
279. Насс О.В. Формирование компетентности педагогов в проектировании электронных образовательных ресурсов в контексте обновления общего среднего и высшего образования: дис. канд. пед. наук: 13.00.01: Москва. 2010. 404 с.

280. Никитин А.В. Конструирование и оценка качества дидактических тестов для проведения единого государственного экзамена: дис. канд. пед. наук: 13.00.01, 19.00.03: Брянск. 2005. 211 с.
281. Никитин В.В. Автоматизация процесса разработки образовательных стандартов профессионального образования для сферы информационно-коммуникационных технологий: дис. д-ра. техн. наук: 05.13.06: Санкт-Петербург. 2009. 260 с.
282. Овчаренко В.П. Компьютерное тестирование как метод оценивания уровня сформированности лингвистической компетенции :английский язык, неязыковой вуз: дис. канд. пед. наук: 13.00.02: Таганрог. 2007. 195 с.
283. Окладникова С.В. Модели оценки качества тестовых материалов на этапе разработки: дис. канд. техн. наук: 05.13.10: Астрахань. 2009. 184 с.
284. Олейникова Е.А. Методика тестирования грамматики в процессе формирования профессиональной иноязычной коммуникативной компетенции: дис. канд. пед. наук: 13.00.02: Москва. 2010. 390 с.
285. Паволоцкий А.В. Изучение педагогического тестирования в школьном курсе информатики :профильный уровень старшей школы: дис. канд. пед. наук: 13.00.02: Москва. 2008. 185 с.
286. Пеньков В.М. Программно-инструментальные средства автоматизации разработки тестовых заданий в системе переподготовки персонала промышленных предприятий: дис. канд. техн. наук: 05.13.06: Москва. 2009. 164 с.
287. Петров С. В. Компетентностная модель процесса повышения профессиональной квалификации бухгалтеров: дис. канд. пед. наук: 13.00.08: Калининград. 2012. 161 с.
288. Полежаева М.В. Разработка методики контроля знаний студентов по начертательной геометрии на основе тестовых технологий: дис. канд. пед. наук: 13.00.08: Москва. 2006. 157 с.
289. Посов И.А. Автоматизация процесса разработки и использования многовариантных учебных заданий: дис. канд. техн. наук: 05.13.06: Санкт-Петербург. 2012. 134 с.
290. Разыграева В.А. Автоматизация процесса адаптивного электронного обучения с учетом функционального состояния обучающегося: дис. канд. техн. наук: 05.13.06: Санкт-Петербург. 2011. 172 с.

291. Рудинский И.Д. Подготовка специалистов в области формально-структурного описания, исследования и организации педагогического тестирования знаний: На примере специальности «Прикладная информатика в образовании»: дис. д-ра пед. наук: 13.00.02: Москва. 2005. 448с. РГБ ОД, 71:05-13/256.
292. Сапаров Б.М. Дистанционные технологии текущего контроля знаний слушателей заочной формы обучения в вузах МЧС России: дис. канд. пед. наук: 13.00.08: Санкт-Петербург. 2010. 185 с.
293. Сергушичева А.П. Методы и алгоритмы автоматизированного построения компьютерных тестов для контроля знаний по техническим дисциплинам: дис. канд. техн. наук: 05.13.01: СПб. 2007. 201 с. РГБ ОД, 61:07-5/2099.
294. Сокурова Т.Ю. Интеграция компьютерного диагностического тестирования по орфографии и пунктуации в практику преподавания русского языка : дис. канд. пед. наук: 13.00.02: Москва. 2009. 266 с.
295. Соловьев С.Ю. Математические методы и принципы построения автоматизированных систем инженерии знаний: дис. д-ра физ.-мат. наук: 05.13.16: Тверь. 1996. 272 с. – РГБ ОД, 71:97-1/218-0.
296. Темербекова А.А. Формирование информационной компетентности учителя в региональной системе дополнительного профессионального образования: дис. д-ра пед. наук: 13.00.08: Москва. 2009. 490 с.
297. Третьякова О.С. Формирование компетенций у будущих специалистов туриндустрии на основе компьютерного тестирования: дис. канд. пед. наук: 13.00.08: Челябинск. 2009. 232 с.
298. Углев В.А. Модели и методы построения систем обучающего компьютерного тестирования на основе экспертных систем с элементами нечёткой логики: дис.канд. техн. наук: 05.13.01: Красноярск, 2009. 172 с. РГБ ОД, 61:09-5/3142.
299. Ушаков А.А. Диагностика качества физико-математической подготовки студентов в техническом вузе на основе тестовых технологий: дис. канд. пед. наук: 13.00.01: Казань. 2010. 188 с.
300. Фомина Н.Б. Формирование квалитетической компетентности руководителя общеобразовательного учреждения в системе повышения квалификации: дис. канд. пед. наук.: 13.00.08. Москва. 2010. 195 с.

301. Чернобай Е.В. Методическая система подготовки учителей к созданию электронных образовательных ресурсов дис. канд. пед. наук: 13.00.02, 13.00.08: Москва. 2008. 161 с.
302. Чумаков А.А. Методика конструирования тестов профессиональных достижений с использованием Интернет-технологий: дис. канд. псих. наук: 19.00.03: Москва. 2007. 219 с.
303. Шамильян О.И. Повышение объективности процедур педагогического диагностирования на основе квалиметрического анализа: дис. канд. пед. наук: 13.00.01: Ростов-на-Дону. 2007. 167 с.
304. Шатова И.В. Методические подходы к организации тестовой формы контроля учебных достижений учащихся с использованием средств информационных и коммуникационных технологий (на примере подготовки будущего учителя информатики): дис. канд. пед. наук: 13.00.02: Москва. 2007. 169 с.
305. Шахгельдян К.И. Теоретические принципы и методы повышения эффективности автоматизации образовательных учреждений на основе онтологического подхода: дис. д-ра. техн. наук: 05.13.06: Москва. 2009. 474 с.
306. Шихнабиева Т.Ш. Методические основы представления и контроля знаний в области информатики с использованием адаптивных семантических моделей: дис. д-ра пед. наук.: 13.00.02: Москва. 2009. 355 с.
307. Шмагринская Н.В. Тестирование в системе общего среднего образования: дис. канд. пед. наук: 13.00.01: Пятигорск. 2008. 207 с.
308. Щедрина Е.В. Влияние адаптивного тестирования сетевых электронных учебно-методических комплексов на усвоение учебного материала студентами вуза: канд. пед. наук: 13.00.08: Москва. 2013 193 с.
309. Юшкова В.В. Формирование квалиметрической компетенции будущих бакалавров технологического образования: дис. канд. пед. наук: 13.00.08: Ижевск. 2012. 207 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

**Копия свидетельства о регистрации программы для ЭВМ «Система
автоматизированного синтеза тестовых заданий»**

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2013661076

Система автоматизированного синтеза тестовых заданий

Правообладатели: *Давыдова Наталья Александровна (RU), Рудинский Игорь Давидович (RU)*

Авторы: *Давыдова Наталья Александровна (RU), Рудинский Игорь Давидович (RU)*



Заявка № 2013619190

Дата поступления 11 октября 2013 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре программ для ЭВМ 27 ноября 2013 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Акты внедрения результатов диссертационного исследования

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Калининградский государственный технический университет»
ФГБОУ ВПО «КГТУ»**

236000, г. Калининград обл., Советский пр. 1 КГТУ
Телефон: (4012) 21 62 91 Факс: (4012) 916846
E-mail: rektor@kgtu.ru Интернет: <http://www.kgtu.ru>



**АКТ
внедрения результатов диссертационного исследования
Давыдовой Натальи Александровны**

Комиссия в составе:

председатель проректор по учебной работе к.т.н. доцент Устич В.И.,

члены комиссии: декан факультета Автоматизации производства и управления к.т.н. доцент Николаев В.В., заведующий кафедрой Систем управления и вычислительной техники к.т.н. доцент Петрикин В.А.

составила настоящий акт о том, что результаты диссертационного исследования Давыдовой Натальи Александровны, посвященного вопросам автоматизации подготовки контрольно-измерительных материалов для педагогического тестирования знаний, представленной на соискание ученой степени кандидата педагогических наук и представляющие собой программно-методический комплекс «Система автоматизированного синтеза тестовых заданий», приняты для использования в учебно-методической деятельности кафедры Систем управления и вычислительной техники при разработке тестовых контрольно-измерительных материалов по дисциплинам «Проектирование АСОИ и У», «Эксплуатация АСОИ и У», «Разработка и внедрение корпоративных информационных систем».

Использование указанных результатов позволяет уменьшить трудоемкость подготовки контрольно-измерительных материалов, увеличить их качество, обеспечить охват тестовыми заданиями большого числа дисциплин, а также сделать процесс подготовки КИМ более привлекательным для преподавателей.

Внедрение результатов диссертационного исследования Давыдовой Н.А. осуществлялось в рамках выполнения НИОКР по теме: «Построение и внедрение современных моделей педагогического контроля знаний в учебный процесс», № гос. регистрации 01201278522.

Председатель комиссии

Члены комиссии:

Устич В.И.

Николаев В.В.

Петрикин В.А.



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
Министерство образования Калининградской области

Государственное автономное учреждение Калининградской области
дополнительного профессионального образования

«Институт развития образования»
Центр информатизации образования

236016, г. Калининград, ул. Томская, 19; тел. факс: (4012) 461-319; e-mail: info@koiro.edu.ru;
ОГРН 1023901014323; ИНН 3906020548

30.01.2014

№ 35

СПРАВКА

о внедрении результатов диссертационного исследования
Давыдовой Натальи Александровны

Настоящим подтверждаю, что разработанные Давыдовой Н.А. в ходе диссертационного исследования методика автоматизированного синтеза тестовых заданий и программно-методический комплекс «Система автоматизированного синтеза тестовых заданий» (номер свидетельства о гос. регистрации 2013661076 от 27.11.2013) успешно апробированы в Центре информатизации образования Государственного автономного учреждения Калининградской области дополнительного профессионального образования «Институт развития образования» при подготовке учебно-методических материалов для проведения занятий по дисциплинам «Технология обработки информации в электронных таблицах» и «Организация информационного пространства образовательного учреждения с использованием дистанционных образовательных технологий».

Указанные методика и программно-методический комплекс рекомендованы для использования в учебном процессе Калининградского областного Института развития образования для подготовки контрольно-измерительных материалов по преподаваемым дисциплинам, а также для последующей интеграции в состав разрабатываемого Регионального банка тестовых заданий.

Начальник центра информатизации
Калининградского областного
института развития образования

Д.Ю. Кулагин

**КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДСКОГО
ОКРУГА «ГОРОД КАЛИНИНГРАД»**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДА КАЛИНИНГРАДА «УЧЕБНО-
МЕТОДИЧЕСКИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР»**

236010, Калининград обл.,
ул. Менделеева, 29
тел./ факс (4012) 92-82-72
Email: metod_otd@mail.ru
От 08.12.2014 г. № 1203

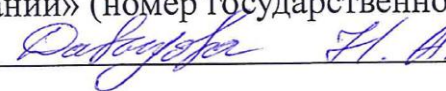
УТВЕРЖДАЮ
Директор
МАУ Методического центра
С.П. Громова



АКТ

внедрения программы для ЭВМ
«Система автоматизированного синтеза тестовых заданий»

Мы, нижеподписавшиеся, представитель муниципального автономного учреждения города Калининграда «Учебно-методический образовательный центр» в лице директора Громовой С.П. и разработчики программы для ЭВМ «Система автоматизированного синтеза тестовых заданий» (номер государственной регистрации 2013661076 от 27.11.2013).



(Ф.И.О.) 

(Ф.И.О.)

составили настоящий акт о том, что разработчики разрешают использование программы для ЭВМ «Система автоматизированного синтеза тестовых заданий» в учебно-методической деятельности муниципального автономного учреждения города Калининграда «Учебно-методический образовательный центр» для облегчения и повышения эффективности деятельности преподавателей по подготовке контрольно-измерительных материалов по дисциплинам дополнительной профессиональной образовательной программы «Менеджмент в образовании».

ПРИЛОЖЕНИЕ В

**Методическое руководство по использованию программно-методического
комплекса «Система автоматизированного синтеза тестовых заданий»**

1. Структура модулей

Система автоматизированного синтеза тестовых заданий (далее САС ТЗ) состоит из четырех основных модулей, доступ к которым осуществляется через главное меню (рисунок В.1.1).



Рисунок В.1.1. Главное меню САС ТЗ

Модуль «Учебный материал» предоставляет возможности заполнения онтологии предметной области путем разметки исходного учебного материала и управлять исходными текстами учебных материалов.

Модуль «Тестовые задания» позволяет настраивать параметры ТЗ, корректировать сгенерированные задания, сохранять их в базу ТЗ, позволяет просматривать существующие ТЗ по заданной предметной области и разделу и экспортировать их в формате XML. Также существует функция ручного добавления ТЗ, для случаев, когда требуется создать исключение из набора формулировок.

Модуль «Онтологии» предназначен для создания, удаления и настройки онтологии предметной области.

Модуль «Шаблоны» позволяет создавать шаблоны в конструкторе, просматривать их, редактировать их и удалять.

Модули «Учебный материал» и «Тестовые задания» предназначены для преподавателя эксперта.

Модули «Онтологии» и «Шаблоны» используется инженером по знаниям при добавлении в САС ТЗ новой предметной области.

2. Работа с онтологиями

Работа с онтологиями (предметными областями) начинается с выбора из выпадающего списка существующей предметной области или создания новой.

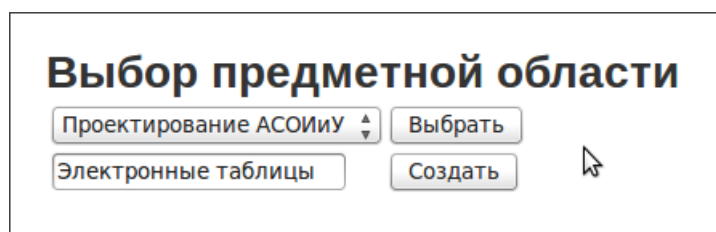


Рисунок В.2.1. Выбор предметной области

Возможности администратора (инженера по знаниям) в режиме настройки онтологии:

- редактирование и удаление предметных областей (онтологий);
- создание, редактирование и удаление элементов (фреймов);
- создание, редактирование и удаление слотов элементов;
- создание, редактирование и удаление отношений между элементами (фреймами);

2.1 Создание новой предметной области

При создании новой необходимо указать название, еще не существующее в системе. В создаваемую предметную область (онтологию) будут автоматически добавлены базовые элементы (таблица В.1).

Таблица В.1 – Основные элементы онтологии

Элемент	Мнемоническое обозначение
Раздел	chapter
Понятие	term
Субъект	subject
Объект	object
Событие	event
Место	place
Действие	action
Закон	principle
Описание (определение, формулировка)	definition
Время	time
Участник	participant
Роль	role
Действие	action

Элементы представлены списком (рисунок В.2.2). Каждый элемент содержит название, набор явно указанных слотов и отношения с другими элементами.

Проектирование АСОИИУ										
Название элемента	Дополнительные слоты									
principle	formula,text	example,text	use,text	principle,link,be_result	principle,link,cause	principle,link,part_of	principle,link,include	principle,link,abstractio	principle,link,concreto	definition,link,have_formulation
definition	definition,link,have_definition	definition,link,have_description	subject,link,have_author							
participant	definition,link,part_of	definition,link,include	principle,link,formulation	principle,link,definition	principle,link,description	term,link,definition	subject,link,have_author	object,link,description		
event	event,link,be_result	event,link,cause	event,link,part_of	event,link,include	time,link,have_time_begin	time,link,have_time_end	time,link,have_time	place,link,in_place		
role										
place	event,link,place									
subject	time,link,have_time	time,link,have_time_begin	time,link,have_time_end	principle,link,autor	object,link,autor	definition,link,autor	action,link,actor			
object	subject,link,have_author	object,link,part_of	object,link,include	definition,link,have_description						
time	time_begin,text	time_end,text	event,link,time_begin	event,link,time_end	event,link,time	subject,link,time_begin	subject,link,time_end			
action	action,link,next	action,link,prev	subject,link,have_actor	process,link,part_of	process,link,part_of	process,link,part_of				
term	term,link,part_of	term,link,include	definition,link,have_definition							
process	action,link,include	action,link,include	action,link,include	process,link,part_of	process,link,include	process,link,next	process,link,prev			

Рисунок В.2.2. Список элементов онтологии

2.2. Работа с предметной областью

Предметную область можно переименовать, установив курсор на название в верхней части окна программы, введя текст и нажав на пиктограмму сохранения . Обратите внимание, такого названия не должно существовать в системе.

2.3 Работа с элементами онтологии

Название и явно указанные слоты можно редактировать, отношения с другими элементами можно редактировать и удалять.

На основе любого из базовых элементов онтологии можно создать новый. Для этого необходимо кликнуть по пиктограмме . Ниже списка существующих элементов появится новый элемент в режиме редактирования (рисунок 2.3). Необходимо ввести название, отредатировать слоты и отношения и нажать на пиктограмму сохранения около создаваемого элемента.

Добавление отношений производится с помощью нажатия пиктограммы и выбора из выпадающего списка связанного элемента и отношения, устанавливаемого между исходным элементом и связываемым. Если отношение имеет обратное отношение, оно добавится системой автоматически (например, если вы выбрали отношение «быть следствием» между событием 1 и событием 2, система автоматически добавит отношение «быть причиной» между событием 2 и событием 1).

Добавление текстовых слотов производится с помощью нажатия пиктограммы  и указания мнемонического обозначения слота (латинскими буквами, без пробелов).

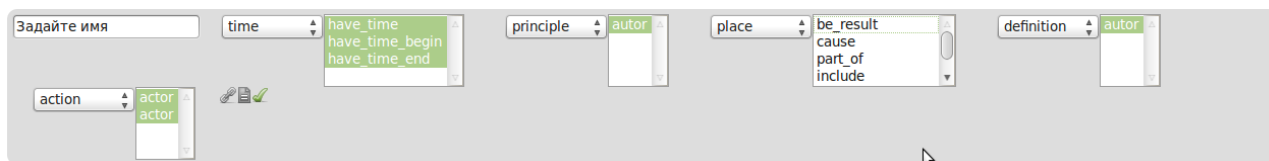


Рисунок В.2.3. Создание нового элемента онтологии

Удаление элементов онтологии производится нажатием на пиктограмму  сбоку от элемента.

2.4 Удаление предметной области

Удаление производится в разделе Администрирование модуля «Онтологии» (рисунок 2.4) нажатием на пиктограмму .

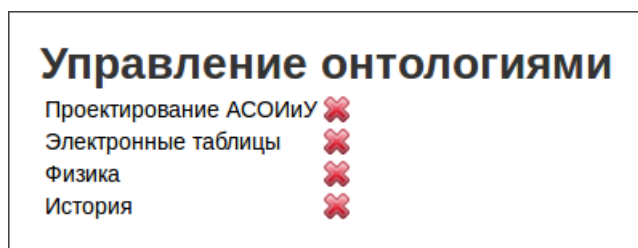


Рисунок 2.4. Администрирование предметной области

3. Работа с шаблонами

Для создания нового шаблона выберите пункт меню «Конструктор» и укажите предметную область (рисунок В.3.1)

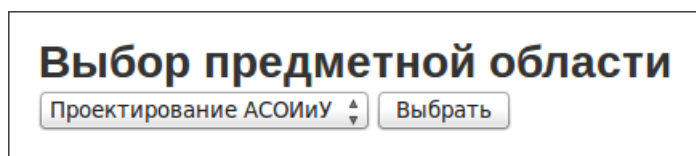


Рисунок В.3.1. Выбор предметной области

При выборе режима работы настройки, на экране слева появятся 3 кнопки выбора конструктора заданий, а справа два списка: 1) элементы, используемые в шаблонах, 2)

элементы, не использованные в шаблонах. Эти данные носят справочный характер, воспользуйтесь ими при выборе элементов шаблона. Общий вид показан на рисунке В.3.2

Проектирование АСОИиУ

Одиночный и множественный выбор

Установление соответствия

Восстановление последовательности

Конструктор

Установите соответствие

1-й элемент: principle

2-й элемент: definition

Отношение: have_formulation

Сохранить

Используемые элементы и отношения

term, definition, have_definition
object, object, part_of
object, object, include
principle, definition, have_formulation
action, action, prev

Возможные элементы и отношения

principle, principle, be_result
principle, principle, cause
event, event, be_result
event, event, cause
principle, principle, part_of
principle, principle, include
definition, definition, part_of
definition, definition, include
event, event, part_of
event, event, include
term, term, part_of
term, term, include
principle, principle, abstraction
principle, principle, concretio
definition, principle, formulation
definition, principle, definition
principle, definition, have_definition
definition, principle, description
principle, definition, have_description
definition, term, definition
event, time, have_time_begin
time, event, time_begin
event, time, have_time_end
time, event, time_end
event, time, have_time
time, event, time
subject, time, have_time_begin
time, subject, time_begin
subject, time, have_time_end
time, subject, time_end
event, place, in_place
place, event, place
principle, subject, have_autor
subject, principle, autor
object, subject, have_autor
subject, object, autor
definition, subject, have_autor
subject, definition, autor
action, action, next
action, subject, have_actor
subject, action, actor
action, process, part_of
process, action, include
action, process, part_of
process, action, include

Рисунок В.3.2. Интерфейс работы с шаблонами

При нажатии на одну из трех кнопок в центральной части появится конструктор шаблонов (рисунок В. 3.3 – В.3.5)

Одиночный и множественный выбор

Установление соответствия

Восстановление последовательности

Статичный текст

Элемент

Множественный выбор

принцип

принцип

формулируется как

Элемент ответа: definition

definition

Отношение:

Сохранить

Рисунок В.3.3. Конструктор ТЗ на одиночный и множественный выбор

Одиночный и множественный выбор

Установление соответствия

Восстановление последовательности

Установите соответствие

1-й элемент:

event

2-й элемент:

time

Отношение:

have_time_begin

Сохранить

Рисунок В.3.4. Конструктор ТЗ на установление соответствия

Одиночный и множественный выбор

Установление соответствия

Восстановление последовательности

Установите правильную

event

event

Отношение:

cause

Сохранить

Рисунок В.3.5. Конструктор ТЗ на восстановление последовательности

Сохранение ТЗ производится с помощью кнопки «Сохранить».

Просмотр и правка существующих в системе шаблонов реализуется через пункт меню «Администрирование» модуля «Шаблоны» (рисунок 3.6).

ФИЗИКА					
Шаблоны ТЗ на одиночный и множественный выбор					
Закон	principle - principle	является следствием	principle - principle	be_result	
Закон	principle - principle	формулируется как	definition - definition	formulation	
Следствием	principle - principle	является	principle - principle	cause	
Шаблоны ТЗ на установление соответствия					
Сопоставьте законам их формулировки	principle - principle	definition - definition		formulation	
Сопоставьте законам их следствия	principle - principle	principle - principle		be_result	
Шаблоны ТЗ на восстановление последовательности					
Упорядочьте законы в порядке их следования. Самым первым поставьте закон, который не имеет причины среди перечисленных	principle - principle			be_result	
АСОиУ					
ИКТ					

Рисунок В.3.6. Список существующих шаблонов

4. Работа с учебным материалом

Работа с учебным материалом начинается с выбора предметной области, а затем выбора существующего или создания нового текста (рисунок В.4.1).

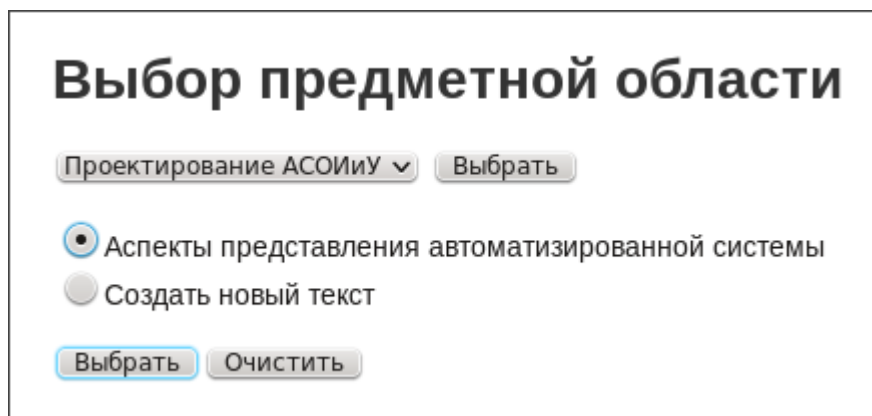


Рисунок В.4.1. Выбор или создание текста

Кнопка «Обработать и сохранить текст» (рисунок В.2.4) запускает процедуру автоматического анализа текста, выделения в нем заголовков и часто встречающихся слов, которые автоматически подсвечиваются. Одновременно текст сохраняется в базу данных для дальнейшего использования.

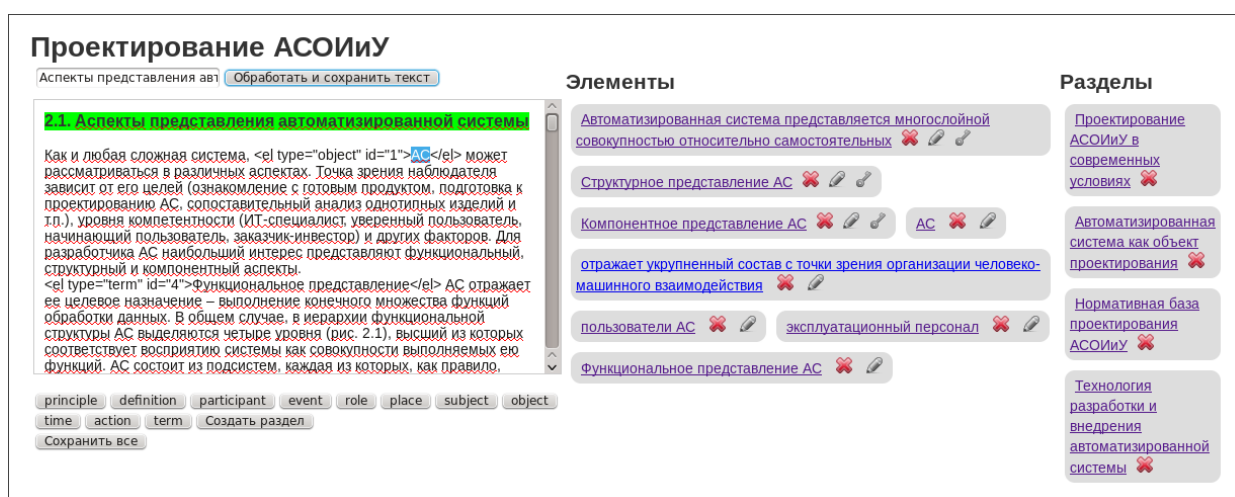


Рисунок В.4.2. Интерфейс разметки текста

Новый текст добавляется в окно ввода простым копированием. Для создания элемента необходимо выделить мышкой текст и нажать на кнопку с типом элемента. Сбоку от поля текста появится новый элемент. После нажатия кнопки «Сохранить все»

все выделенные в этом сеансе работы элементы сохраняются и можно редактировать их слоты и задавать отношения с другими элементами. Диалог редактирования слотов и отношений элемента открывается при нажатии пиктограммы редактирования элемента. Созданные элементы можно редактировать (изменять название или основной текст в случае определений, описаний и формулировок) простым нажатием на текст элемента (рисунок 4.3) и удалять помощью пиктограммы удаления сбоку от элемента.

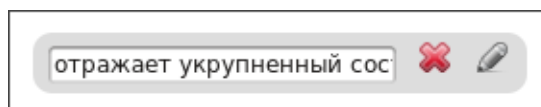


Рисунок В.4.3. Правка элемента

Установление связей осуществляется в окне редактирования элемента по нажатию пиктограммы (рисунок В.4.4). При установке каждого отношения связи, в зависимости от типа связываемых элементов, у пользователя запрашивается тип отношения (список выбора).

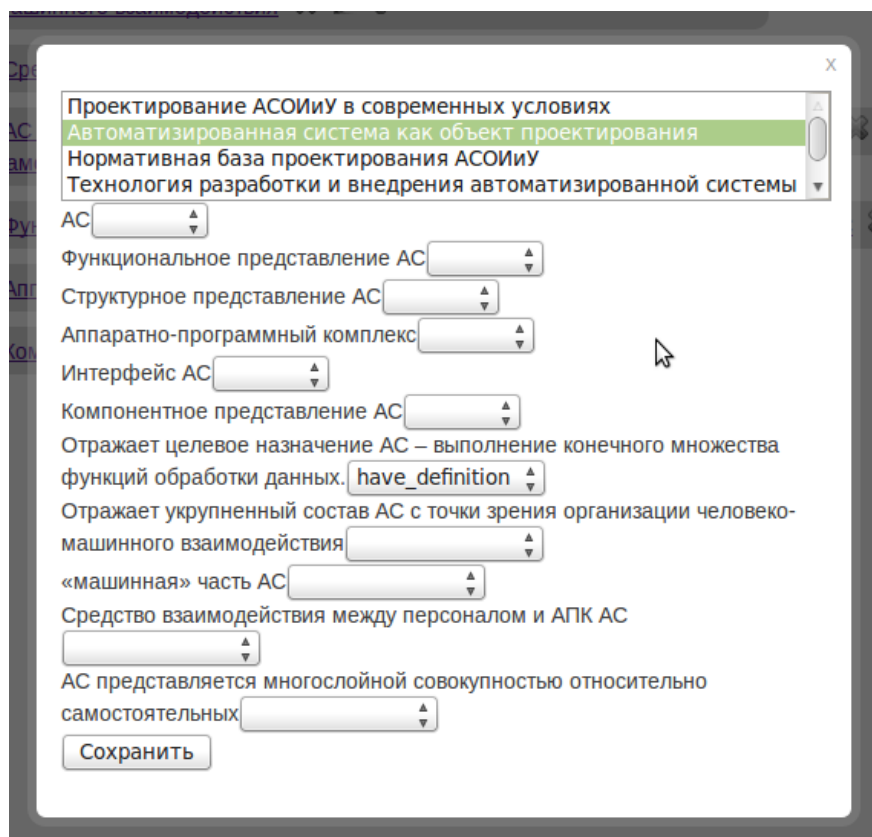


Рисунок В.4.4. Редактирование связей элемента

Система отслеживает действия пользователя, предупреждает о появлении омонимов, не заданных отношениях, возможном нарушении целостности знаний (рисунок В.4.5).

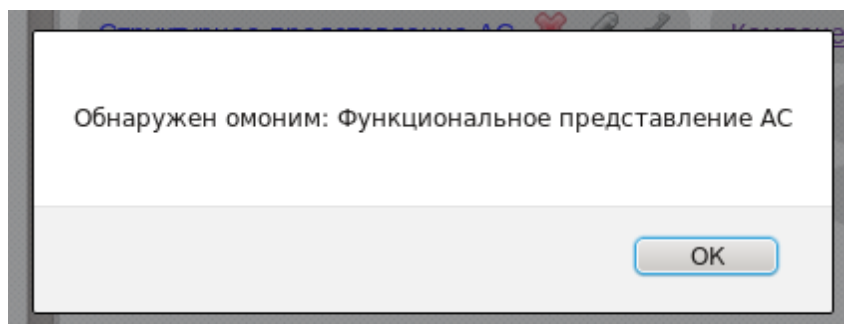


Рисунок В.4.5. Предупреждение о появлении омонима

После создания элементов пользователь нажатием на пиктограмму  переходит к диалогу редактирования ключей (рисунок В.4.6) и указывает системе, для для каких разделов текущий элемент является ключевым.

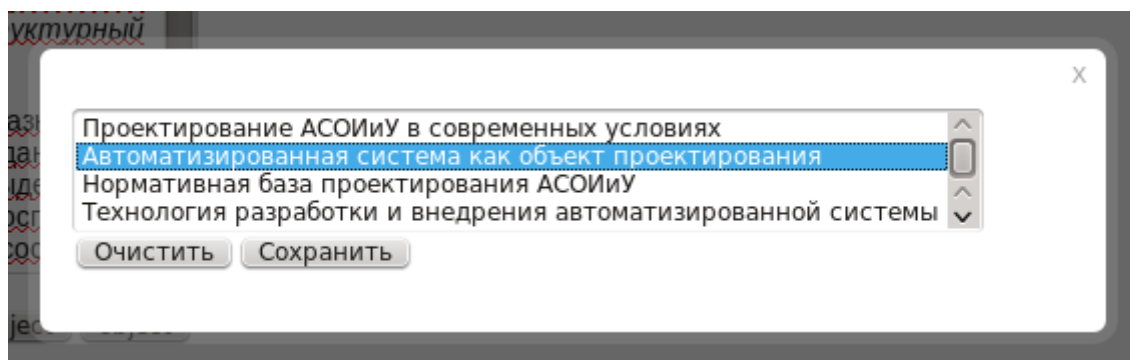


Рисунок В.4.6. Диалог установки ключевых элементов

Созданные элементы знаний и учебный материал вместе с пользовательской разметкой сохраняются для дальнейшей работы в базе знаний при нажатии на кнопку «Сохранить все».

5. Настройка параметров генератора ТЗ

Последняя стадия подготовки к автоматизированному синтезу. Цель этой стадии – настройка генератора ТЗ на конкретную задачу.

Автор теста задает системе следующие параметры ТЗ (рисунок В.5.1):

- дисциплина;

- разделы учебного материала;
- генерировать ТЗ для проверки всех знаний или только ключевых;
- количество ТЗ;
- формы ТЗ (альтернативный и множественный выбор, восстановление последовательности, установление соответствия);
- общее количество ТЗ каждой формы;
- количество ТЗ каждой формы (опционально);
- параметры форм ТЗ.

Параметры форм ТЗ:

- количество дистракторов для ТЗ на одиночный и множественный выбор;
- максимальное количество правильных ответов в ТЗ на множественный выбор;
- количество элементов в списках для ТЗ на установление соответствия и восстановление последовательности;
- разницу в количестве элементов двух наборов для ТЗ на установление соответствия;

- диапазон дат для ТЗ, содержащих даты, события и субъекты в качестве дистракторов.

После этого пользователь запускает процесс автоматической генерации ТЗ с помощью пункта в главном меню «Генератор ТЗ».

Настройка параметров генератора ТЗ

Параметры заданий

На одиночный выбор

Количество заданий

Количество дистракторов

На множественный выбор

Количество заданий

Количество дистракторов

Максимальное количество правильных ответов

На восстановление последовательности

Количество заданий

Количество элементов последовательности

На установление соответствия

Количество заданий

Максимальное количество пар

Разница в количестве элементов двух наборов

Общие

Диапазон дат для дистракторов

Тип контроля

Предметная область

Раздел

☐ Проектирование АСОИиУ в современных условиях

☒ Автоматизированная система как объект проектирования

☒ Нормативная база проектирования АСОИиУ

☐ Технология разработки и внедрения автоматизированной системы

☐ Документация АС

Рисунок В.5.1. Интерфейс настройки генератора ТЗ

6. **Корректировка ТЗ и дистракторов**

Автоматически сгенерированные ТЗ можно корректировать (рисунок В.6.1).

ТЗ на одиночный и множественный выбор

Задание 1 ✓ ✖

Дисциплина Раздел Тема

[Закон Следствие закона Ома для полной цепи1 является следствием:](#)

Правильные ответы:
 1) Закон Ома для полной цепи 2) Следствие закона Ома для полной цепи3
 Дистракторы:
 1) Следствие закона Ома для полной цепи4 ✖ 2) Следствие закона Ома для полной цепи2 ✖ 3) Закон Ома для полной цепи ✖ 4) Следствие закона Ома для полной цепи3 ✖

ТЗ на восстановление последовательности

Задание 1 ✓ ✖

Дисциплина Раздел Тема

[Упорядочьте законы в порядке их следования. Самым первым поставьте закон, который не имеет причины среди перечисленных](#)

1 [Следствие закона Ома для полной цепи1](#) ✖ 2 [Закон Ома для полной цепи](#) ✖

ТЗ на установление соответствия

Задание 1 ✓ ✖

Дисциплина Раздел Тема

[Сопоставьте законам их формулировки](#)

Закон Ома для участка цепи ✖	При g много больше R сила тока от свойств внешней цепи (от величины нагрузки) не зависит. И источник может быть назван источником тока ✖
Следствие закона Ома для полной цепи2 ✖	Сила тока в участке цепи прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна электрическому сопротивлению данного участка цепи ✖
Закон Ома для полной цепи ✖	При g много меньше R сила тока в цепи обратно пропорциональна её сопротивлению. А сам источник в ряде случаев может быть назван источником напряжения ✖
Следствие закона Ома для полной цепи1 ✖	Сила тока в цепи пропорциональна действующей в цепи ЭДС и обратно пропорциональна сумме сопротивлений цепи и внутреннего сопротивления источника ✖

Рисунок В.6.1. Интерфейс работы с автоматически сгенерированными ТЗ

Если вследствие малого количества элементов в онтологии было сгенерировано недостаточно дистракторов, пользователь может на этапе редактирования ТЗ добавить недостающие. ТЗ без правильного ответа не может быть сгенерировано.

7. Ручное добавление ТЗ

Данная функция является вспомогательной и предназначена для случаев, когда есть необходимость добавить малое количество ТЗ, самостоятельно подготовленных преподавателем. Доступ к данной функции осуществляется через пункт «Ручное добавление» главного меню. Для добавления ТЗ необходимо выбрать его форму (рисунок В.7.1).

Одиночный и множественный
выбор

Установление соответствия

Восстановление
последовательности

Рисунок В.7.1. Меню выбора формы ТЗ

На рисунках В.7.2 – В.7.4 показан интерфейс добавления ТЗ различных форм.

Проверено	Предметная область	Раздел	Тема	Текст задания	Дистракторы	Множественный выбор
☐	▲▼	▲▼	Тема	Статичный текст	Добавить дистрактор	☐
Сохранить						

Рисунок В.7.2. Интерфейс ручного добавления ТЗ на одиночный и множественный выбор

Проверено	Предметная область	Раздел	Тема	Пары элементов
☐	▲▼	▲▼	Тема	Добавить пару
Сохранить				

Рисунок В.7.3. Интерфейс ручного добавления ТЗ на установление соответствия

Проверено	Предметная область	Раздел	Тема	Элементы последовательности
☐	▲▼	▲▼	Тема	Добавить элемент
Сохранить				

Рисунок В.7.4. Интерфейс ручного добавления ТЗ на восстановление последовательности

8. Просмотр и экспорт ТЗ

Для просмотра и экспорта ТЗ необходимо так же как и в предыдущих операциях выбрать предметную область, а затем выбрать раздел (рис В.8.1).

Выбор предметной области

Проектирование АСОИиУ ▾
Выбрать

- ☐ Проектирование АСОИиУ в современных условиях
- ☒ Автоматизированная система как объект проектирования
- ☒ Нормативная база проектирования АСОИиУ
- ☐ Технология разработки и внедрения автоматизированной системы
- ☐ Документация АС

Выбрать

Рисунок В.8.1. Выбор раздела

Для того, чтобы экспортировать ТЗ необходимо отметить их и нажать кнопку «Экспорт в XML» или «Экспорт в Moodle-XML» (рис В.8.2).

Проверено	Тип	Форма	Дисциплина	Раздел	Тема	Текст	Дистракторы	
да	Статическое	Восстановление последовательности	АСОиУ	Проектирование АСОиУ	жизненный цикл автоматизированной системы	Правильный порядок фаз создания автоматизированной системы:	обоснование; создание; эксплуатация; внедрение	☐
Экспорт в XML Экспорт в Moodle-XML								

Рисунок В.8.2. Выбор ТЗ для экспорта

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Перечень ТЗ, синтезированных с помощью программно-методического комплекса «Система автоматизированного синтеза тестовых заданий»

Таблица Г.1 – ТЗ по курсу «Проектирование автоматизированных систем
обработки информации и управления»

№	Форма	Тестовое задание
1	ОВ	Раздел: АС как объект проектирования Тема: Аспекты представления АС Текст: Функциональное представление АС... Правильный ответ: 1) Отражает целевое назначение АС – выполнение конечного множества функций обработки данных Дистракторы: 1) АС представляется многослойной совокупностью относительно самостоятельных, но взаимодействующих видов обеспечения 2) Отражает укрупненный состав АС с точки зрения организации человеко-машинного взаимодействия
2	ОВ	Раздел: АС как объект проектирования Тема: Аспекты представления АС Текст: Представление, отражающее укрупненный состав АС с точки зрения организации человеко-машинного взаимодействия: Правильный ответ: 1) Структурное представление Дистракторы: 1) Функциональное представление 2) Компонентное представление
3	ОВ	Раздел: АС как объект проектирования Тема: Аспекты представления АС Текст: Описание «АС представляется многослойной совокупностью относительно самостоятельных, но взаимодействующих видов обеспечения» соответствует... Правильный ответ: 1) Компонентному представлению Дистракторы: 1) Функциональному представлению 2) Компонентному представлению
4	МВ	Раздел: Проектирование АСОИиУ в современных условиях Тема: Особенности рынка разработки и внедрения АС Текст: Особенности рынка создания АС включают: Правильные ответы: 1) Ограниченный доступ к фирменным продуктам и методикам их внедрения 2) Предпочтительность внедрения типовых решений вместо разработки оригинальных продуктов 3) Необходимость обучения заказчика Дистракторы: 1) Проектный характер деятельности 2) Отстраненность от объекта и полнота информации о нем 3) Взаимодействие с неспециалистами в области информационных технологий

5	МВ	Раздел: Проектирование АСОИиУ в современных условиях Тема: Разработчик АС в современной системе разделения труда Текст: Особенности труда разработчика АС: Правильные ответы: 1) Проектный характер деятельности 2) Отстраненность от объекта и полнота информации о нем 3) Взаимодействие с неспециалистами в области информационных технологий Дистракторы: 1) Мониторинг рынка, прогнозирование потребностей и упреждающее освоение перспективных средств и технологий 2) Предпочтительность внедрения типовых решений вместо разработки оригинальных продуктов 3) Необходимость обучения заказчика
6	ОВ	Раздел: АС как объект проектирования Тема: Принципы создания АС Текст: Особенность разработки АС, характеризующаяся следующим образом: «заказчик, осознающий необходимость автоматизации обработки данных, но не являющийся специалистом в области информационных технологий, не знает их реальные возможности и не может грамотно и четко сформулировать свои требования» – это... Правильный ответ: 1) Взаимодействие с неспециалистами в области информационных технологий Дистракторы: 1) Необходимость обучения заказчика 2) Широта знаний и умений 3) Необходимость познания «чужих» предметных областей
7	ОВ	Раздел: Проектирование АСОИиУ в современных условиях Тема: Принципы создания АС Текст: Принцип разработки АС, характеризующийся следующим образом: «большинство процессов обработки данных взаимосвязаны и поэтому не могут быть сведены к решению набора независимых друг от друга задач» называется... Правильный ответ: 1) Принципом комплексности задач Дистракторы: 1) Принципом единства информационной базы 2) Принципом системного подхода к проектированию АС 3) Принципом согласования пропускной способности различных звеньев системы
8	ОВ	Раздел: АС как объект проектирования Тема: Эффективность автоматизированной системы Текст: Эффективностью автоматизированной системы называется... Правильный ответ: 1) Свойство АС, характеризующее степень достижения целей, поставленных при ее создании Дистракторы: 1) Повышение качества обслуживания, более точный и оперативный контроль 2) Сокращение трудоемкости выполнения операций, замена ручного труда автоматизированным

		3) Доступность точной и своевременной финансовой информации, оптимизация финансовых взаимоотношений
9	ОВ	Раздел: АС как объект проектирования Тема: Жизненный цикл АС Текст: Эскизное проектирование относится к процессам, происходящим на стадии Правильный ответ: 1) Создания Дистракторы: 1) Обоснования 2) Внедрения 3) Эксплуатации
10	ОВ	Раздел: АС как объект проектирования Тема: Жизненный цикл АС Текст: Состояние АС можно охарактеризовать как работоспособный продукт на стадии... Правильный ответ: 1) Создания Дистракторы: 1) Обоснования 2) Внедрения 3) Эксплуатации
11	МВ	Раздел: АС как объект проектирования Тема: Жизненный цикл АС Текст: В ГОСТ 34.601-90 выделены следующие стадии создания АС: Правильные ответы: 1) Формирование требований к АС 2) Технический проект 3) Ввод в действие Дистракторы: 1) Гарантийное обслуживание 2) Приемочные испытания 3) Конфигурирование ТПР
12	ОВ	Раздел: АС как объект проектирования Тема: Жизненный цикл АС Текст: Целью дополнительного обследования объекта автоматизации является... Правильный ответ: 1) Уточнение требований к создаваемой АС и наличие необходимой аппаратно-программной инфраструктуры Дистракторы: 1) Выявление требований, предъявляемых к АС заказчиком и будущими пользователями 2) Формирование конфигурации типового проектного решения, в максимальной степени соответствующей требованиям и состоянию объекта автоматизации 3) Выявление принципиальной необходимости создания АС
13	МВ	Раздел: АС как объект проектирования Тема: Разработчик автоматизированной системы и его характеристика

		Текст: К аналитической и проектно-конструкторской деятельности относятся... Правильные ответы: 1) Обеспечение условий безопасной жизнедеятельности 2) Расчет экономической эффективности 3) Разработка и анализ обобщенных вариантов решения проблемы, прогнозирование их последствий, нахождение компромиссных решений Дистракторы: 1) Оценивание производственных и непроизводственных затрат, необходимых для обеспечения требуемого качества объектов проектирования 2) Организация внедрения объекта разработки в промышленную эксплуатацию 3) долго- и краткосрочное планирование реализации проекта, подбор и распределение необходимых ресурсов с учетом имеющихся ограничений
14	ОВ	Раздел: АС как объект проектирования Тема: Разработчик автоматизированной системы и его характеристика Текст: Организация внедрения объекта разработки в опытную эксплуатацию относится к... Правильный ответ: 1) Консалтинговой, образовательной и эксплуатационной деятельности Дистракторы: 1) Организационно-управленческой и маркетинговой деятельности 2) Производственно-технологической деятельности 3) Аналитической и проектно-конструкторской деятельности
15	ОВ	Раздел: АС как объект проектирования Тема: Классификация организационных форм деятельности разработчиков АС Текст: Характеристика «организация занимается автоматизацией решения конкретного класса задач обработки информации, либо широкого спектра задач в конкретной области экономики» соответствует классу разработчиков ... Правильный ответ: 1) Специализированная проектная организация Дистракторы: 1) Разработчик частных решений 2) Многопрофильное малое предприятие 3) Системный интегратор
16	ОВ	Раздел: АС как объект проектирования Тема: Разработчик автоматизированной системы и его характеристика Текст: Организация, принимающая на себя обязательства по разработке и внедрению АС в рамках юридически значимого договора с другой организацией, называется... Правильный ответ: 1) Разработчик Дистракторы: 1) Заказчик 2) Партнер 3) Пользователь
17	ОВ	Раздел: АС как объект проектирования Тема: Эффективность автоматизированной системы Текст: В случае, если заказчик рассматривает в качестве цели создания АС оптимизацию состава и структуры трудового коллектива, оценивается...

		Правильный ответ: 1) Социальная эффективность Дистракторы: 1) Корпоративная эффективность 2) Медико-санитарная эффективность 3) Экономическая эффективность
18	МВ	Раздел: Проектирование АСОИ и У в современных условиях Тема: Принципы создания АС Текст: В «десять принципов АСУ» В.М. Глушкова входят принципы: Правильные ответы: 1) Первого руководителя 2) Новых задач 3) Единства информационной базы Дистракторы: 1) Специализации 2) Необходимости обучения заказчика 3) Отстраненности от объекта
19	УС	Раздел: Проектирование АСОИ и У в современных условиях Тема: Принципы создания АС Текст: Установите соответствие между принципами и их формулировками Пары: 1) Принцип новых задач 1) АС должны обеспечивать решение качественно новых управленческих проблем, а не механизировать приёмы обработки данных, реализуемые неавтоматизированными методами 2) Принцип единства информационной базы 2) Отсутствие дублирования информационных массивов, обрабатываемых различными пользователями АС, централизация пополнения и корректировки данных позволяет обеспечить целостность и актуальность информационной базы 3) Принцип комплексности задач. 3) Большинство процессов обработки данных взаимосвязаны и поэтому не могут быть сведены к решению набора независимых друг от друга задач 4) 4) Создание АС предусматривает совершенствование организационной структуры объекта автоматизации, изменение функциональных и должностных обязанностей работников, внедрение новых форм документации и т. д.
20	УС	Раздел: АС как объект проектирования Тема: Аспекты представления АС Текст: Сопоставьте представления АС с их описаниями Пары: 1) Функциональное представление 1) отражает целевое назначение АС – выполнение конечного множества функций обработки данных 2) Структурное представление 2) отражает укрупненный состав АС с точки зрения организации человеко-машинного взаимодействия 3) Компонентное представление 3) АС представляется многослойной совокупностью относительно самостоятельных, но взаимодействующих видов обеспечения
21	УС	Раздел: АС как объект проектирования Тема: Жизненный цикл АС Текст: Сопоставьте этапы жизненного цикла АС и происходящие на них

		процессы Пары: 1) Обоснование 1) Составление и согласование технического задания 2) Создание 2) Эскизное проектирование 3) Внедрение 3) Опытная эксплуатация 4) Эксплуатация 4) Гарантийное обслуживание
22	УС	Раздел: АС как объект проектирования Тема: Жизненный цикл АС Текст: Сопоставьте стадии этапов проектирования АС и их описания Пары: 1) Гарантийное обслуживание 1) Начальный период промышленной эксплуатации АС, на которой разработчик помогает заказчику организовать функционирование АС 2) Опытная эксплуатация 2) Проверяется функционирование АС в реальных производственных условиях с необходимой подстраховкой на случай возможных сбоев и аварийных ситуаций, вызванных ошибками разработчика и/или некомпетентными действиями работников объекта автоматизации 3) Адаптация ТПР 3) Дорабатывается информационное и программное обеспечение; разрабатывается проект настройки (выбор или задание значений) всех параметров выбранной конфигурации системы 4) Приемочные испытания 4)
23	УС	Раздел: АС как объект проектирования Тема: Жизненный цикл АС Текст: Сопоставьте стадии разработки АС и их цели Пары: 1) Формирование требований к АС и разработка концепции ее создания 1) Выявление требований, предъявляемых к АС заказчиком и будущими пользователями 2) Техническое проектирование 2) Формулируются, документируются и согласовываются с заказчиком решения по всем компонентам создаваемой АС 3) Дополнительное обследование объекта автоматизации 3) Уточнение требований к создаваемой АС и наличие необходимой аппаратно-программной инфраструктуры 4) Составление и согласование технического задания на АС 4)
24	УС	Раздел: АС как объект проектирования Тема: Разработчик автоматизированной системы и его характеристика Текст: Укажите операции, соответствующие каждому виду деятельности Пары: 1) Организационно-управленческая и маркетинговая деятельность 1) Организация контроля качества входной информации и результатов проектной деятельности 2) Аналитическая и проектно-конструкторская деятельность 2) Оценивание надежности и качества функционирования объекта проектирования 3) Консалтинговая, образовательная и эксплуатационная деятельность 3) Организация внедрения объекта разработки в опытную эксплуатацию 4) Производственно-технологическая деятельность 4)
25	УС	Раздел: АС как объект проектирования Тема: Эффективность автоматизированной системы

		Текст: Сопоставьте цели оценки эффективности ее видам Пары: 1) Экономическая эффективность 1) Оценивается в случае, когда результаты функционирования АС представляются в денежном исчислении 2) Техническая эффективность 2) Оценивается и принимается во внимание, если заказчик формулирует цели создания АС в виде приращения значений конкретных производственных показателей 3) Социальная эффективность 3) Оценивается в случае, если заказчик рассматривает в качестве цели создания АС оптимизацию состава и структуры трудового коллектива либо замену неэффективных рабочих мест более производительными автоматизированными рабочими местами 4) Оценивается в случае, когда в качестве цели создания АС рассматривается повышение эффективности функционирования предприятия в целом 4)
26	УС	Раздел: АС как объект проектирования Тема: Классификация организационных форм деятельности разработчиков АС Текст: Сопоставьте субъектам разработки АС их характеристики Пары: 1) Многопрофильное малое предприятие 1) Юридическое лицо, для которого создание АС или ее отдельных компонент считается одним из видов деятельности 2) Внедренческий центр 2) Предприятие, аффилированное (ассоциированное) с разработчиком конкретного типового проектного решения, но самостоятельно создающее, внедряющее и сопровождающее АС на базе этого ТПР с применением заимствованных или оригинальных методик. 3) Системный интегратор 3) предприятие, занимающееся созданием и комплексной поставкой АС «под ключ», включая все компоненты программного и технического обеспечения 4) Филиал разработчика типового проектного решения 4)
27	ВП	Раздел: АС как объект проектирования Тема: Жизненный цикл АС Текст: Этапы жизненного цикла АС реализуются в следующем порядке: Правильная последовательность: 1) Обоснование 2) Создание 3) Внедрение 4) Эксплуатация 5) Упадок
28	ВП	Раздел: АС как объект проектирования Тема: Жизненный цикл АС Текст: Правильный порядок создания оригинальной АС: Правильная последовательность: 1) Углубленное обследование объекта автоматизации 2) Эскизное проектирование 3) Техническое проектирование 4) Реализация.
29	ВП	Раздел: АС как объект проектирования Тема: Жизненный цикл АС Текст: Упорядочите стадии внедрения АС: Правильная последовательность: 1) Подготовка объекта автоматизации к вводу АС в действие 2) Предварительные испытания 3) Опытная эксплуатация 4) Приемочные испытания
30	ВП	Раздел: АС как объект проектирования Тема: Жизненный цикл АС

		Текст: Упорядочите стадии создания АС: Правильная последовательность: 1) Углубленное обследование объекта автоматизации 2) Эскизное проектирование 3) Техническое проектирование 4) Реализация
--	--	---

Сокращения:

АС – автоматизированная система

ВП – восстановление последовательности

МВ – множественный выбор

ОВ – одиночный выбор

УС – установление соответствия

Таблица Г.2 – Т3 по курсу «Технология обработки информации в электронных таблицах»

№	Форма	Тестовое задание
1	ОВ	Раздел: Элементы рабочего окна Тема: Элементы рабочего окна Microsoft Excel Текст: Линейки прокрутки предназначены для: Правильный ответ: 1) Быстрого перемещения по электронной таблице Дистракторы: 1) Отображения адреса ячейки и содержимого ячейки 2) Команд быстрой работы с объектами программы 3) Информации о готовности процессора к работе
2	ОВ	Раздел: Элементы рабочего окна Тема: Элементы рабочего окна Microsoft Excel Текст: Узнать адрес текущей ячейки и ее содержимое позволяет Правильный ответ: 1) Строка Формул Дистракторы: 1) Строка состояния 2) Лента с пиктограммами команд 3) Линейка прокрутки
3	МВ	Раздел: Элементы рабочего окна Тема: Изменение размеров ячейки Текст: Ширина столбца изменяется путем выполнения следующих действий Правильные ответы: 1) Подвести курсор в зоне заголовков столбцов к границе между столбцами 2) При нажатой левой клавише мыши протянуть курсор вправо Дистракторы: 1) При нажатой левой клавише мыши протянуть курсор вниз 2) Нажать кнопку Ввод данных в Строке формул
4	МВ	Раздел: Элементы рабочего окна Тема: Изменение размеров ячейки Текст: Высота строки изменяется путем выполнения следующих действий Правильные ответы: 1) Подвести курсор в колонке нумерации строки к границе между строками 2) При нажатой левой клавише мыши протянуть курсор вниз Дистракторы: 1) При нажатой левой клавише мыши протянуть курсор вправо 2) Нажать клавишу Enter
5	ОВ	Раздел: Операции с рабочими листами Тема: Редактирование данных в ячейке Текст: Редактирование в табличном процессоре – это Правильный ответ: 1) Изменение содержимого ячейки Дистракторы:

		1) Ввод данных с клавиатуры 2) Установка курсора в ячейку 3) Ввод данных в Строке формул
6	ОВ	Раздел: Элементы рабочего окна Тема: Элементы рабочего окна Microsoft Excel Текст: Строка формул является частью Правильный ответ: 1) Рабочего окна Дистракторы: 1) Ленты с пиктограммами команд 2) Строки Заголовка 3) Рабочего поля
7	ОВ	Раздел: Автозаполнение, Тема: Автозаполнение, Автосуммирование Текст: Автозаполнение – это Правильный ответ: 1) Заполнение диапазона ячеек данными, находящимися в определенной зависимости друг от друга Дистракторы: 1) Автоматическая корректировка ссылок на адрес ячейки при копировании формул 2) Автосуммирование диапазона ячеек
8	МВ	Раздел: Автозаполнение Тема: Автозаполнение, Копирование и перенос данных Текст: Автозаполнение применяется для Правильные ответы: 1) Копирования текстовых и числовых данных 2) Создания нумерации 3) Создания стандартных списков Дистракторы: 1) Изменения ширины столбца 2) Ввода дробных чисел
9	ОВ	Раздел: Автозаполнение Тема: Автозаполнение Текст: Стандартные списки — это Правильный ответ: 1) Часто повторяющиеся известные списки Дистракторы: 1) Нумерованные списки 2) Область оперативной памяти для временного хранения объектов
10	ОВ	Раздел: Автозаполнение, Абсолютные ссылки на адреса ячеек. Имя ячейки Тема: Копирование и перенос данных, Абсолютный адрес ячейки Текст: Дробные числа будут отображаться правильно, если ввести... Правильный ответ: 1) 0 перед числом Дистракторы: 1) Число в Строке формул 2) Число в ячейку 3) \$ перед буквой столбца и номером строки

11	ОВ	Раздел: Абсолютные ссылки на адреса ячеек. Имя ячейки, Автозаполнение Тема: Абсолютный адрес ячейки, Копирование и перенос данных Текст: Адрес ячейки можно зафиксировать путем ввода Правильный ответ: 1) \$ перед буквой столбца и номером строки Дистракторы: 1) Числа в Строке формул 2) Числа в ячейку 3) 0 перед числом
12	УС	Раздел: Элементы рабочего окна Тема: Элементы рабочего окна Microsoft Excel Текст: Сопоставьте объекты и их назначение Пары: 1) Линейки прокрутки 1) Быстрое перемещение по электронной таблице 2) Строка состояния 2) Показ информации о готовности процессора к работе 3) Строка Формул 3) Сообщение, где находится текущая ячейка и содержимого ячейки 4) Лента с пиктограммами команд 4)
13	УС	Раздел: Ввод формул. Относительные ссылки на адреса ячеек Тема: Вычисления в таблицах Текст: Установите соответствие между математическими операциями и их обозначениями в Microsoft Excel Пары: 1) + 1) Сложение 2) – 2) Вычитание 3) * 3) Умножение 4) / 4) Деление 5) ^ 5) Возведение в степень 6) %
14	УС	Раздел: Построение и редактирование диаграмм Тема: Редактирование диаграммы Текст: Сопоставьте инструменты работы с диаграммой и их предназначение Пары: 1) Формат ряда данных 1) Изменение оформления всех рядов данных 2) Формат точки данных 2) Изменение оформления столбца диаграммы 3) Выбрать данные 3) Для изменения информации в диаграмме 4) Формат подписей данных 4)
15	ВП	Раздел: Редактирование данных в ячейке. Операции с элементами таблицы Тема: Редактирование данных в ячейке Текст: Ввод слова в ячейку реализуется выполнением действий в следующем порядке: Правильная последовательность: 1) Установить курсор в ячейку 2) С клавиатуры набрать слово 3) Нажать клавишу Enter
16	ВП	Раздел: Элементы рабочего окна Тема: Сохранение и открытие документа Текст: Сохранение файла реализуется выполнением действий в следующем порядке: Правильная последовательность:

		1) Нажать кнопку Office в Строке заголовка 2) В перечне команд выбрать Сохранить как 3) В списке форматов выбрать Книга Excel 4) В поле Имя файла ввести новое название 5) Нажать кнопку Сохранить.
17	ВП	Раздел: Элементы рабочего окна Тема: Операции с элементами таблицы Текст: Вставка новой строки реализуется выполнением действий в следующем порядке: Правильная последовательность: 1) Установить курсор в ячейке 2) Нажать правую клавишу мыши и выбрать из списка команду Вставить... 3) Выбрать из списка добавление строки
18	ВП	Раздел: Элементы рабочего окна Тема: Операции с элементами таблицы Текст: Вставка нового столбца реализуется выполнением действий в следующем порядке: Правильная последовательность: 1) Установить курсор в ячейке 2) Нажать правую клавишу мыши и выбрать из списка команду Вставить... 3) Выбрать из списка добавление столбца
19	ВП	Раздел: Операции с рабочими листами Тема: Дополнительные Операции с рабочими листами Текст: Последовательность действий для изменения фона рабочего листа: Правильная последовательность: 1) В зоне заголовков ленты выбрать Разметка страницы 2) Использовать команду Подложка 3) Выделить нужный рисунок 4) Нажать кнопку Вставить
20	ВП	Раздел: Автозаполнение Тема: Автозаполнение Текст: Последовательность действий для копирования текстовых и числовых данных путем автозаполнения: Правильная последовательность: 1) Ввести число в ячейку 2) Подвести курсор к правому нижнему углу ячейки 3) Дождаться появления Маркера автозаполнения 4) Удерживая левую клавишу мыши, протянуть курсор вправо или влево на несколько ячеек
21	ВП	Раздел: Автозаполнение Тема: Автозаполнение Текст: Последовательность действий для создания числового ряда: Правильная последовательность: 1) Ввести число в первую ячейку 2) Ввести в следующую ячейку ввести число, отличающееся на какую-то разность от первого (шаг последовательности) 3) Выделить блок из этих двух ячеек 4) Указатель мыши поместить в позицию автозаполнения 5) При нажатой левой клавише мыши протащить до конца заполняемого диапазона
22	ВП	Раздел: Автозаполнение Тема: Автозаполнение Текст: Последовательность действий для создания нумерованного текста: Правильная последовательность: 1) Заполнить ячейку текстом, указав через пробел номер 2) Подвести указатель мыши в позицию автозаполнения 3) При нажатой левой клавише мыши протащить до конца заполняемого диапазона

23	ВП	Раздел: Автозаполнение Тема: Автозаполнение Текст: Последовательность действий для создания стандартного списка: Правильная последовательность: 1) Установить курсор в ячейку 2) Ввести текстом день недели или название месяца 3) Подвести курсор к правому нижнему углу ячейки 4) Дождаться появления Маркера автозаполнения 5) Удерживая левую клавишу мыши, протянуть курсор вбок или вниз на несколько ячеек
24	ВП	Раздел: Автозаполнение Тема: Автозаполнение Текст: Последовательность действий для создания собственного списка: Правильная последовательность: 1) Нажать на кнопку Office в зоне заголовка 2) В нижней части раскрывшегося меню найти кнопку Параметры и нажать на неё 3) В диалоговом окне Параметры Excel в разделе Создать списки для сортировки и заполнения активизировать кнопку Изменить списки 4) В поле Элементы списка ввести собственный список 5) Нажать кнопку Добавить 6) Нажать кнопку Ok. 7) Нажмите кнопку Ok в окне Параметры Excel
25	ВП	Раздел: Автозаполнение Тема: Ввод даты Текст: Последовательность действий для автозаполнения по датам: Правильная последовательность: 1) В ячейку ввести дату 2) Установить указатель мыши в позицию автозаполнения 3) Нажать правую клавишу мыши и протянуть вниз на несколько ячеек 4) Дождаться, когда на экране отобразится контекстное меню 5) Выберите Заполнение по дням/месяцам/годам.
26	ВП	Раздел: Автозаполнение Тема: Копирование и перенос данных Текст: Последовательность действий для копирования данных: Правильная последовательность: 1) Выделить диапазон ячеек с данными 2) Нажать правую клавишу мыши и в контекстном меню выбрать команду Копировать 3) Установить курсор в ту ячейку, начиная с которой будет производиться вставка 4) Нажать правую клавишу мыши и в контекстном меню выбрать команду Вставить
27	ВП	Раздел: Автозаполнение Тема: Копирование и перенос данных Текст: Последовательность действий для копирования данных со специальной вставкой: Правильная последовательность: 1) Выделить диапазон ячеек с данными 2) Нажать правую клавишу мыши и в контекстном меню выбрать команду Копировать 3) Установить курсор в ту ячейку, начиная с которой будет производиться вставка 4) Нажать правую клавишу мыши и в контекстном меню выбрать команду Специальная вставка 5) В разделе Вставить выбрать вариант Значения 6) Нажать кнопку Ok
28	ВП	Раздел: Ввод формул. Относительные ссылки на адреса ячеек Тема: Вычисления в таблицах Текст: Приоритет выполнения математических операций в Microsoft Excel: Правильная последовательность:

		1) Действия в скобках; 2) Возведение в степень; 3) Умножение и деление; 4) Сложение и вычитание
29	ВП	Раздел: Абсолютные ссылки на адреса ячеек. Имя ячейки Тема: Имя ячейки Текст: Задание имени ячейки реализуется путем выполнения действий в следующем порядке: Правильная последовательность: 1) Установить курсор в ту ячейку, которой будет присвоено имя 2) На ленте Формулы в группе Определенные имена выбрать кнопку Присвоить имя 3) В диалоговом окне Создание имени в поле Имя ввести имя ячейки 4) Нажать кнопку Ok
30	ВП	Раздел: Построение и редактирование диаграмм Тема: Создание диаграммы Текст: Последовательность действий для создания диаграммы: Правильная последовательность: 1) Создать таблицу, имеющую заголовки строк и столбцов 2) Выделить таблицу 3) В группе меню Диаграмма выбрать пункт Гистограмма 4) Выбрать любой вариант гистограммы

Таблица Г.3 – ТЗ по курсу «Организация информационного пространства образовательного учреждения с использованием дистанционных образовательных технологий»

№	Форма	Тестовое задание
1	ОВ	Раздел: Теоретические основы дистанционного образования, Педагогические технологии в дистанционном обучении Тема: Отличительные особенности и преимущества дистанционного обучения, Типология уроков Текст: Модуль — это... Правильный ответ: 1) Замкнутый блок, в рамках которого проходят как изучение нового материала, так и контрольные мероприятия по проверке его усвоения Дистракторы: 1) Особая информационно-образовательная среда, включающая различные учебные продукты 2) Целостный, логически завершённый отрезок образовательного процесса, в котором учебная работа проводится с постоянным составом учащихся примерно одинакового возраста уровня подготовки
2	МВ	Раздел: Теоретические основы дистанционного образования, Педагогические технологии в дистанционном обучении Тема: Современные виды и формы обучения, Типология уроков Текст: Обязательными этапами любого урока являются Правильный ответ: 1) Организационный 2) Подведение итогов Дистракторы: 1) Домашнее задание 2) Актуализация опорных знаний 3) Ознакомление с новым материалом 4) Самостоятельное выполнение учащимися
3	ОВ	Раздел: Педагогические технологии в дистанционном обучении Тема: Обучение в сотрудничестве, Кооперативное обучение, Метод исследований, Метод проектов Текст: Совместное расследование, в результате которого учащиеся работают вместе коллективно конструируя и продуцируя новые знания, а не открывая объективные реалии, потребляя знания в уже готовом виде — это... Правильный ответ: 1) Обучение в сотрудничестве Дистракторы: 1) Кооперативное обучение 2) Метод исследований 3) Метод проектов
4	ОВ	Раздел: Педагогические технологии в дистанционном обучении Тема: Обучение в сотрудничестве, Кооперативное обучение, Метод исследований, Метод проектов

		Текст: Комплексный метод обучения, позволяющий строить учебный процесс исходя из интересов учащихся, результатом которой является создание какого-либо продукта или явления — это... Правильный ответ: 1) Метод проектов Дистракторы: 1) Кооперативное обучение 2) Метод исследований 3) Проблемное обучение
5	ОВ	Раздел: Педагогические технологии в дистанционном обучении Тема: Текст: Технология, когда каждый член группы работает над своим заданием, а затем они обмениваются находками, таким образом, что без нее задание не будет считаться выполненным, называется... Правильный ответ: 1) Кооперативное обучение Дистракторы: 1) Метод проектов 2) Метод исследований 3) Обучение в сотрудничестве
6	МВ	Раздел: Тема: Текст: Учебно-методический комплекс содержит: Правильные ответы: 1) Программу предмета 2) Обучающие компьютерные программы 3) Базу вопросов Дистракторы: 1) Систему дистанционного обучения 2) Оборудование рабочих мест учащихся и педагогов
7	МВ	Раздел: Условия реализации дистанционного обучения Тема: Нормативно-правовое регулирование использования дистанционных образовательных технологий, Организационные условия использования дистанционных образовательных технологий, Технические условия реализации дистанционного обучения Текст: Обязательные мероприятия, проводимые в образовательном учреждении для организации дистанционного обучения Правильные ответы: 1) Подготовка положения 2) Внесение изменений в учебный план 3) Определение площадки Дистракторы: 1) Установка сервера 2) Приглашение тьюторов 3) Внесение изменений в содержание уроков
8	МВ	Раздел: Условия реализации дистанционного обучения Тема: Нормативно-правовое регулирование использования дистанционных образовательных технологий,

		Текст: Виды учебной деятельности, проведение которых с помощью технологий дистанционного обучения регламентировано нормативными документами в РФ. Правильные ответы: 1) Текущий контроль 2) Лабораторные занятия 3) Консультации Дистракторы: 1) Итоговая аттестация
9	МВ	Раздел: Педагогические технологии в дистанционном обучении Тема: Индивидуальное и дифференцированное обучение Текст: Внешняя дифференциация учитывает: Правильные ответы: 1) Подготовку обучаемых 2) Интересы обучаемых 3) Профессиональную ориентацию Дистракторы: 1) Средства обучения 2) Педагогические технологии
10	МВ	Раздел: Педагогические технологии в дистанционном обучении Тема: Индивидуальное и дифференцированное обучение Текст: Внутренняя дифференциация учитывает: Правильные ответы: 1) Средства обучения 2) Педагогические технологии Дистракторы: 1) Подготовку обучаемых 2) Интересы обучаемых 3) Профессиональную ориентацию
11	ОВ	Раздел: Педагогические технологии в дистанционном обучении Тема: Индивидуальное и дифференцированное обучение, Модульное обучение, Другие интернет-ориентированные технологии Текст: Дифференцированным называется обучение, при котором... Правильный ответ: 1) Учитываются индивидуальные различия учащихся Дистракторы: 1) Процессы преподавания и обучения разделены во времени и пространстве 2) Учебная информация, содержание обучения и организация работы учащихся структурированы в отдельные логически завершенные блоки 3) Тьютором является профессионал в конкретной предметной области, который помогает учащемуся самостоятельно освоить тот или иной вопрос
12	ОВ	Раздел: Педагогические технологии в дистанционном обучении Тема: Современные виды и формы обучения Текст: Вторичное осмысление ранее усвоенных знаний с целью их прочного усвоения характерно для урока... Правильный ответ: 1) Закрепления знаний Дистракторы:

		1) Выработки и закрепления умений и навыков 2) Обобщающего 3) Проверки
13	ОВ	Раздел: Педагогические технологии в дистанционном обучении Тема: Современные виды и формы обучения Текст: Выполнение практических заданий и упражнений характерно для... Правильный ответ: 1) Выработки и закрепления умений и навыков Дистракторы: 1) Проверки 2) Обобщения и систематизации знаний 3) Закрепления знаний
14	МВ	Раздел: Условия реализации дистанционного обучения, Инструментарий дистанционного обучения, Педагогические технологии в дистанционном обучении Тема: Организационные условия использования дистанционных образовательных технологий, Открытые документы Google, Модульное обучение, Игровые технологии Текст: Основными дистанционными образовательными технологиями являются: Правильные ответы: 1) кейс-технология 2) интернет-технология 3) телекоммуникационная технология Дистракторы: 1) облачная технология 2) технология модульного обучения 3) игровые технологии
15	МВ	Раздел: Инструментарий дистанционного обучения Тема: Организационные условия использования дистанционных образовательных технологий, Открытые документы Google, Модульное обучение, Игровые технологии Текст: Средствами асинхронного обучения являются: Правильные ответы: 1) Видеоурок 2) Блог 3) Форум Дистракторы: 1) Вебинар 2) Чат
16	МВ	Раздел: Инструментарий дистанционного обучения Тема: Организационные условия использования дистанционных образовательных технологий, Открытые документы Google, Модульное обучение, Игровые технологии Текст: Средствами синхронного обучения являются: Правильные ответы: 1) Вебинар 2) Чат

		Дистракторы: 1) Wiki 2) Форум 3) Видеоурок
17	МВ	Раздел: Условия реализации дистанционного обучения, Инструментарий дистанционного обучения Тема: Технические условия реализации дистанционного обучения, Открытые документы Google, Организация учебной работы при помощи блога, Текст: Системами дистанционного обучения являются: Правильные ответы: 1) Moodle 2) Телешкола 3) E-learning Дистракторы: 1) Wiki 2) Google Docs 3) Открытый класс
18	ОВ	Раздел: Теоретические основы дистанционного образования Тема: Отличительные особенности и преимущества дистанционного обучения Текст: Количество вопросов по каждому модулю для оперативного тестирования и тренинга: Правильный ответ: 1) 100 – 300 Дистракторы: 1) 50-100 2) 150-250 3) 100 – 350
19	ОВ	Раздел: Теоретические основы дистанционного образования Тема: Отличительные особенности и преимущества дистанционного обучения Текст: Количество вопросов по каждому модулю для промежуточной аттестации: Правильный ответ: 1) 100 – 350 Дистракторы: 1) 100-300 1) 150-350 2) 300-450
20	МВ	Раздел: Условия реализации дистанционного обучения Тема: Организационные условия использования дистанционных образовательных технологий Текст: Мероприятия, которые необходимо выполнить при организации дистанционного обучения: Правильные ответы: 1) Создать техническую инфраструктуру 2) Выстроить систему мотивации слушателей дистанционного обучения 3) Сформировать учебный контент для проведения дистанционного обучения Дистракторы: 1) Разработать систему дистанционной итоговой аттестации

		2) Установить оборудование для телеконференцсвязи
21	ВП	Раздел: Педагогические технологии в дистанционном обучении Тема: Технология кооперативного обучения Текст: Обучение по технологии Jigsaw реализуется в следующем порядке: Правильная последовательность: 1) Общение экспертов 2) Поиск и анализ информации 3) Тренировка экспертов 4) Общий сбор группы 5) Анализ работы
22	ВП	Раздел: Педагогические технологии в дистанционном обучении Тема: Метод проектов Текст: Упорядочите этапы работы над проектом: Правильная последовательность: 1) Организационный 2) Выбор и обсуждение главной идеи, целей и задач будущего проекта 3) Обсуждение методических аспектов и организация работы учащихся 4) Структурирование проекта с выделением подзадач для определенных групп учащихся, подбор необходимых материалов 5) Работа над проектом 6) Подведение итогов, оформление результатов 7) Презентация проекта
23	ВП	Раздел: Педагогические технологии в дистанционном обучении Тема: Технология проблемного обучения Текст: Упорядочите этапы решения проблемной задачи: Правильная последовательность: 1) Выявление противоречия, заложенного в вопросе 2) Формулирование гипотезы 3) Доказательство гипотезы 4) Общий вывод
24	ВП	Раздел: Педагогические технологии в дистанционном обучении Тема: Метод исследований Текст: Упорядочите этапы организации учебной деятельности при использовании исследовательского метода: Правильная последовательность: 1) Определение темы, предмета и объекта исследования 2) Выявление и формулирование общей проблемы 3) Формулировка гипотез 4) Определение методов сбора и обработки данных в подтверждение выдвинутых гипотез 5) Сбор данных 6) Обсуждение полученных данных 7) Проверка гипотез 8) Формулировка понятий, обобщений, выводов 9) Применение заключений, выводов
25	ВП	Раздел: Педагогические технологии в дистанционном обучении Тема: Типология уроков Текст: Упорядочите этапы урока закрепления изученного: Правильная последовательность: 1) Проверка домашнего задания, уточнение направлений актуализации материала 2) Сообщение темы, цели и задач урока, мотивация учения 3) Воспроизведение изученного и его применение в стандартных условиях 4) Перенос приобретенных знаний и их первичное применение в новых условиях 5) Подведение итогов урока 6) Постановка домашнего задания
26	ВП	Раздел: Педагогические технологии в дистанционном обучении

		Тема: Типология уроков Текст: Упорядочите этапы урока-практикума: Правильная последовательность: 1) Сообщение темы, цели и задач 2) Актуализация опорных знаний и умений 3) Мотивация учебной деятельности 4) Ознакомление учащихся с инструкцией 5) Подбор необходимых дидактических материалов и оборудования 6) Выполнение работы учащимися 7) Доставка отчета 8) Обсуждение и теоретическая интерпретация полученных результатов
27		Раздел: Педагогические технологии в дистанционном обучении Тема: Обучение в сотрудничестве, Технология кооперативного обучения, Метод проектов Текст: Сопоставьте педагогические технологии их описаниям Пары: 1) Обучение в сотрудничестве 1) совместное расследование, в результате которого учащиеся работают вместе, коллективно конструируя новые знания 2) Технология кооперативного обучения 2) Каждый из учащихся работает над своим заданием. Затем учащиеся обмениваются находками таким образом, что работа каждого является очень важной и существенной для работы всех остальных, поскольку без нее задание не будет считаться выполненным. 3) Метод проектов 3) комплексный метод, дающий возможность учащемуся проявить самостоятельность в планировании, организации и контроле своей учебно-познавательной деятельности, результатом которой является создание какого-либо продукта или явления. 4) Технология проблемного обучения 4)
28	УС	Раздел: Педагогические технологии в дистанционном обучении Тема: Современные виды и формы обучения Текст: Сопоставьте типы уроков и их описания: Пары: 1) Закрепления знаний 1) Вторичное осмысление ранее усвоенных знаний с целью их прочного усвоения 2) Обобщающие 2) Систематизация и воспроизведение наиболее существенных вопросы из ранее пройденного материала, восполнение пробелов в знаниях учащихся 3) Проверки 3) Выявление уровня сформированных знания, умений и навыков учащихся в определенной области, установлении недостатков в овладении учебным материалом 4) Уроки закрепления умений и навыков 4)
29	УС	Раздел: Инструментарий дистанционного обучения Тема: Открытые документы Google, Организация учебной работы при помощи блога, Текст: Сопоставьте программным продуктам и интернет-сервисам их описание: Пары: 1) E-learning 2) Система дистанционного обучения 2) Google Docs 2) «Облачный» сервис работы с документами 3) Wiki 3) Гипертекстовая среда для сбора и структурирования текстов

		4) Skype 4) Программа для видеоконференций 5) Blogger 5) Сервис блогов
30	УС	Раздел: Условия реализации дистанционного обучения, Педагогические технологии в дистанционном обучении Тема: Технические условия реализации дистанционного обучения, Индивидуальное и дифференцированное обучение, Модульное обучение Текст: Сопоставьте технологии обучения их описаниям Пары: 1) Асинхронное 1) Ведется на сервере дистанционного обучения, все лекции и занятия размещаются в сети, результаты прохождения тестов и оценки хранятся там же 2) Модульное 2) Предполагает жесткое структурирование учебной информации, содержания обучения и организацию работы учащихся с полными, логически завершенными учебными блоками 3) Дистанционное 3) совокупность технологий, обеспечивающих доставку обучаемым основного объема изучаемого материала, интерактивное взаимодействие обучаемых и преподавателей в процессе обучения 4) Дифференцированное 4) С учетом результатов тестирования педагог строит всю тактику обучения каждого учащегося и формирует группы сотрудничества 5) Синхронное

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Спецификация формата выходных файлов программно-методического комплекса «Система автоматизированного синтеза тестовых заданий»

<ti></ti> – тестовое задание; атрибуты ti: form – форма тестового задания, может принимать значения; tf – (True-False) ТЗ на одиночный выбор; mult – (Multiple choice) ТЗ на множественный выбор; chain – ТЗ на восстановление последовательности; match – (Matching) ТЗ на установление соответствия; type – тип тестового задания, может быть статическим (static) и динамическим (dynamic) (ТЗ с вычисляемыми параметрами); true – признак проверено или не проверено задание, принимает 1 (проверено) или 0 (не проверено).

<text></text> – контейнер текста ТЗ;

<distracters></distracters> – блок дистракторов ТЗ на одиночный и множественный выбор;

<distr></distr> – контейнер дистрактора, имеет атрибут true, принимающий значение 0 (неправильный ответ) и 1 (правильный ответ);

<single></single> – контейнер для признака количества правильных ответов, «true» – существует только 1 правильный ответ, «false» – правильных ответов больше 1.

<elements></elements> – блок элементов последовательности ТЗ на восстановление последовательности;

<element></element> – контейнер текста одного из элементов в ТЗ на восстановление последовательности, имеет атрибут order (порядок), принимающий целочисленное неотрицательное значение. Правильная последовательность – порядок элементов по возрастанию;

<pairs></pairs> – блок пар ТЗ на установление соответствия;

<set></set> – правильная пара элементов в ТЗ на установление соответствия.

<element1></element1> – контейнер текста элемента 1-го списка в ТЗ на установление соответствия;

<element2></element2> – контейнер текста элемента 2-го списка в ТЗ на установление соответствия;

<specification></specification> – спецификация, может содержать некоторое

описание ТЗ; атрибуты: subject – название дисциплины; chapter – раздел дисциплины; topic – тема.

ТЗ на одиночный выбор:

```
<ti form="mult" type="static" true="1">
<specification subject="история" chapter="" topic=""></specification>
  <text></text>
  <distracters>
    <distr true="0"></distr>
    <distr true="0"></distr>
    <distr true="1"></distr>
  </distracters>
  <single>true</single>
</ti>
```

ТЗ на множественный выбор:

```
<ti form="mult" type="static" true="1">
<specification subject="" chapter="" topic=""></specification>
  <text></text>
  <distracters>
    <distr true="1"></distr>
    <distr true="0"></distr>
    <distr true="1"></distr>
  </distracters>
  <single>>false</single>
</ti>
```

ТЗ на восстановление последовательности:

```
<ti form="chain" type="static" true="1" >
<specification subject="" chapter="" topic=""></specification>
<text></text>
  <elements>
```

```

        <element order="3"></element>
        <element order="1"></element>
        <element order="0"></element>
        <element order="2"> </element>
    </elements>
</ti>
ТЗ на установление соответствия:
<ti form="match" type="static" true="1">
<specification subject="" chapter="" topic=""></specification>
<text></text>
    <pairs>
        <set>
            <element1></element1>
            <element2></element2>
        </set>
        <set>
            <element1></element1>
            <element2></element2>
        </set>
        <set>
            <element1></element1>
            <element2></element2>
        </set>
    </pairs>
</ti>

```

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Матрицы базовых шаблонов системы автоматизированного синтеза тестовых заданий

Таблица 1. Матрица отношений между базовыми фреймами онтологии

Фреймы онтологии	Участник	Время	Место	Событие	Определение	Субъект	Объект	Роль	Закон	Понятие	Действие
Участник				+		+		+			
Время				+		+					
Место			+	+	+						
Событие	+	+	+	+	+				+		
Определение			+	+	+		+		+	+	
Субъект	+	+				+	+		+		+
Объект					+	+	+				
Роль	+										
Закон				+	+	+			+		
Понятие					+					+	
Действие						+					+

В таблицах 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 приведены фреймы онтологии и знания, которые можно извлечь из слотов фрейма или из других фреймов через таблицу отношений». Знаком * помечены явно заданные отношения.

В таблицах 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 приведены типы шаблоны ТЗ с указанием типов значений ответов и дистракторов для основных фреймов онтологии. Сокращения, используемые в таблицах:

ОВ – Задания на одиночный выбор;

МВ – Задания на множественный выбор;

ВП – Задания на восстановление последовательности;

УС – Задания на установление соответствия;

Слоты и фреймы указаны через точку – «фрейм».«слот», знаком * помечены текстовые слоты того же самого фрейма (кроме названия и имени).

Таблица 2. Матрица отношений данных фрейма «Событие»

Данные, извлекаемые из фрейма Событие:	Фреймы онтологии										
	Участник	Время	Место	Событие	Определение	Субъект	Объект	Роль	Закон	Понятие	Действие
Название события*				+							
Иметь описание					+						
Время события		+									
Место события			+								
Участник события	+										
Причины события				+							
Следствия события				+							
Включать				+							
Быть частью				+							

Таблица 3. Примеры шаблонов ТЗ для фрейма «Событие»

Форма ТЗ	Текст ТЗ	Отношение между элементами	Тип значения ответа и дистракторов
ОВ	<«Событие».«Название» > произошло:	Происходить во время, иметь датой начала, иметь датой окончания	«Время».«Время однократное» «Время».«Время начала» – «Время».«Время окончания»
ОВ, МВ	В <«Время».«Время однократное» «Время».«Время начала» – «Время».«Время окончания»> произошли события:	Быть временем, быть датой начала, быть датой окончания	«Событие».«Название»
ОВ	Местом <«Событие».«Название»> является:	Происходить в	«Место».«Название»
ОВ, МВ	В <«Место».«Название»> произошли события:	Быть местом	«Событие».«Название»
ОВ, МВ	Событие <«Событие».«Название» > повлекло за собой следующие события:	Быть причиной	«Событие».«Название»

ОВ, МВ	Причиной <«Событие». «Название» > явилось(лись) событие (события):	Быть следствием	«Событие». «Название»
ОВ, МВ	<«Событие». «Название» > явилось следствием следующего события:	Быть следствием	«Событие». «Название»
ОВ, МВ	Следствием(ями) <«Событие». «Название» > стало(и) событие:	Быть причиной	«Событие». «Название»
ВП	Хронологический порядок событий следующий:	Вычисляемое отношение	Последовательность «Событие». «Название»
УС	Установите соответствие дат и событий:	Быть временем	Набор пар «Событие». «Название» и «Время»
УС	Установите соответствие между событиями и их описаниями	Иметь описание	Набор пар «Событие». «Название» и «Определение». «Текст» <i>Примечание: тип фрейма «Определение» – «описание»</i>

Таблица 4. Матрица отношений данных фрейма «Субъект»

Данные, извлекаемые из фрейма Субъект:	Фреймы онтологии									
	Участник	Время	Место	Событие	Определение	Субъект	Объект	Роль	Закон	Понятие
Тип субъекта (личность или социум)*						+				
Имя*						+				
Даты жизни/существования*		+								
Иметь описание					+					
Действие										+
Участник события	+									
Включать						+				
Быть частью						+				
Быть автором							+			

Таблица 5. Примеры шаблонов ТЗ для фрейма «Субъект»

Форма ТЗ	Текст ТЗ	Отношение между элементами	Тип значения ответа и дистракторов
ОВ	Годы жизни <«Субъект». «Имя»>: <i>Примечание: слот Время не должен быть пустым; тип фрейма «Субъект» – «личность»</i>	Иметь датой начала, иметь датой окончания	«Время». «Время начала» – «Время». «Время окончания»
ОВ	Годы жизни <«Время». «Время начала» – «Время». «Время окончания»> соответствуют такому историческому лицу как:	Быть датой начала, быть датой окончания	«Субъект». «Имя» <i>Примечание: тип фрейма «Субъект» – «личность»</i>
ОВ	<«Субъект». «Имя»> соответствует описанию: <i>Примечание: тип фрейма «Субъект» должен быть одинаковым у правильного ответа и дистрактора</i>	Иметь описание	«Определение». «Текст» <i>Примечание: тип фрейма «Определение» – «описание»</i>
УС	Установите соответствие между субъектами и их описаниями	Иметь описание	Набор пар «Субъект». «Имя» и «Определение». «Текст» <i>Примечание: тип фрейма «Определение» – «описание»</i>

Таблица 6. Матрица отношений данных фрейма «Объект»

Данные, извлекаемые из фрейма Объект:	Фреймы онтологии										
	Участник	Время	Место	Событие	Определение	Субъект	Объект	Роль	Закон	Понятие	Действие
Название*							+				
Местоположение			+								
Автор						+					
Время создания или существования		+									
Иметь описание					+						
Включать							+				
Быть частью							+				
Быть абстракцией							+				
Быть конкретизацией							+				

Таблица 7. Примеры шаблонов ТЗ для фрейма «Объект»

Форма ТЗ	Текст ТЗ	Отношение между элементами	Тип значения ответа и дистракторов
ОВ, МВ	Автором <«Объект». «Название»> является	Иметь автора	«Субъект». «Имя» <i>Примечание: тип фрейма «Субъект» – «личность»</i>
ОВ, МВ	<«Субъект». «Имя»> является автором <i>Примечание: тип фрейма «Субъект» – «личность»</i>	Быть автором	«Объект». «Название» *
ОВ	Местонахождение <«Объект». «Название» > –	Быть местом	«Место». «Название»
ОВ	Время создания <«Объект». «Название» >:	Быть временем	«Время». «Время однократное»
ОВ, МВ	Описанию <«Определение». «Текст»> соответствует: <i>Примечание: тип фрейма «Определение» – «описание»</i>	Быть описанием	«Объект». «Название»
ОВ, МВ	<«Объект». «Название» > соответствует описанию:	Иметь описание	«Определение». «Текст» <i>Примечание: тип фрейма «Определение» – «описание»</i>
УС	Установите соответствие между объектами и их авторами:	Иметь автора	Набор пар «Субъект». «Имя» и «Объект». «Название» <i>Примечание: тип фрейма «Субъект» – «личность»</i>
УС	Установите соответствие между объектами и их описаниями	Иметь описание	Набор пар «Объект». «Название» и «Определение». «Текст» <i>Примечание: тип фрейма «Определение» – «описание»</i>

Таблица 8. Матрица отношений данных фрейма «Закон»

Знания, извлекаемые из фрейма Закон:	Фреймы онтологии										
	Участник	Время	Место	Событие	Определение	Субъект	Объект	Роль	Закон	Понятие	Действие
Название*									+		
Формула*									+		
Иметь формулировку					+						
Пример проявления*					+						
Примеры использования*					+						
Автор						+					
Событие возникновения				+							
Включать									+		
Быть частью									+		
Быть причиной									+		
Быть следствием									+		
Быть абстракцией									+		
Быть конкретизацией									+		

Таблица 9. Примеры шаблонов ТЗ для фрейма «Закон»

Форма ТЗ	Текст ТЗ	Отношение между элементами	Тип значения ответа и дистракторов
ОВ, МВ	Закону(нам) <«Закон».«Название» > соответствует формула(ы)	-	«Закон».«Формула»*
ОВ	Формула: <« Закон».«Формула»* > соответствует закону	-	«Закон».«Название»
ОВ, МВ	Закону(нам) <«Закон».«Название» > соответствует формулировка	Иметь формулировку	«Определение».«Текст» <i>Примечание: тип фрейма «Определение» – «формулировка»</i>
ОВ, МВ	Автором закона <«Закон».«Название» > является	Иметь автора	«Субъект».«Имя» <i>Примечание: тип фрейма «Субъект» – «личность»</i>
ОВ, МВ	<«Субъект».«Имя»> является автором следующих законов:	Быть автором	«Закон».«Название»

	<i>Примечание: тип фрейма «Субъект» – «личность»</i>		
ОВ, МВ	<«Закон». «Название» > включает в себя следующие принципы: <i>Примечание: слот «Закон». «Включать в себя» должен быть не пуст</i>	Включать	«Закон». «Название»
ОВ	Принцип: <«Закон». «Название»> является частью закона	Быть частью	«Закон». «Название»
ОВ, МВ	Применения <«Закон». «Название» > на практике:	-	«Закон». «Применение»*
ОВ, МВ	Примером проявления <«Закон». «Название»> являются:	-	«Закон». «Пример»*
ОВ, МВ	<«Закон». «Пример»*> является примером закона	-	«Закон». «Название»
ОВ, МВ	Следствиями <«Закон». «Название»> являются:	Быть причиной	«Закон». «Название»
ОВ, МВ	<«Закон». «Название»> является следствием:	Быть следствием	«Закон». «Название»
УС	Установите соответствие между законами и выражающими их формулами:	-	Набор пар «Закон». «Формула»* и «Закон». «Название»
УС	Установите соответствие между законами и их формулировками	Иметь формулировку	Набор пар «Закон». «Название» и «Определение». «Текст» <i>Примечание: тип фрейма «Определение» – «формулировка»</i>
УС	Установите соответствие между законами и их авторами	Иметь автора	Набор пар «Субъект». «Имя» и «Закон». «Название»

Таблица 10. Матрица отношений данных фрейма «Понятие»

Знания, извлекаемые из фрейма Понятие:	Фреймы онтологии										
	Участник	Время	Место	Событие	Определение	Субъект	Объект	Роль	Закон	Понятие	Действие
Название*										+	
Иметь определение					+						
Быть частью										+	
Включать										+	
Быть абстракцией										+	
Быть конкретизацией										+	

Таблица 11. Примеры шаблонов для фрейма «Понятие»

Форма ТЗ	Текст ТЗ	Отношение между элементами	Тип значения ответа и дистракторов
ОВ	<«Определение». «Текст»> является определением: <i>Примечание: тип фрейма «Определение» – «определение»</i>	Определять	«Понятие». «Название»
ОВ	<«Понятие». «Название»> определяется следующим образом:	Иметь определение	«Определение». «Текст» <i>Примечание: тип фрейма «Определение» – «определение»</i>
ОВ, МВ	<«Понятие». «Название»> включает в себя понятия:	Включать в себя	«Понятие». «Название»
ОВ	<«Понятие». «Название»> является частью	Быть частью	«Понятие». «Название»
УС	Установите соответствие между понятиями и определениями	Иметь определение	Набор пар «Понятие». «Название» и «Определение». «Текст» <i>Примечание: тип фрейма «Определение» – «определение»</i>

Таблица 12. Матрица отношений данных фрейма «Действие»

Знания, извлекаемые из фрейма Действие:	Фреймы онтологии										
	Участник	Время	Место	Событие	Определение	Субъект	Объект	Роль	Закон	Понятие	Действие
Название*											+
Субъект						+					
Предшествовать											+
Следовать за											+
Включать											+
Быть частью											+
Иметь описание					+						

Таблица 13. Примеры шаблонов для фрейма «Действие»

Форма ТЗ	Текст ТЗ	Отношение между элементами	Тип значения ответа и дистракторов
ОВ	Исполнителем «Действие». «Название» является	Быть исполнителем	«Субъект». «Имя» <i>Примечание: тип фрейма «Субъект» – «социум»</i>
МВ	Процесс «Действие». «Название» включает	Включать	«Действие». «Название»
УС	Установите соответствие между действиями и их исполнителями	Иметь исполнителя	Набор пар «Действие». «Название» и «Субъект». «Имя»
ВП	Укажите правильную последовательность действий	Предшествовать	Последовательность «Действие». «Название»

Таблица 14. Матрица отношений данных фрейма «Участник»

Знания, извлекаемые из фрейма Участник:	Фреймы онтологии										
	Участник	Время	Место	Событие	Определение	Субъект	Объект	Роль	Закон	Понятие	Действие
Роль*								+			
Событие*				+							
Субъект*						+					

Таблица 15. Примеры шаблонов для фрейма «Роль»

Форма ТЗ	Текст ТЗ	Отношение между элементами	Тип значения ответа и дистракторов
ОВ, МВ	Участниками <«Событие». «Название»> являются:	Иметь участников, иметь субъекты	«Субъект». «Имя» <i>Примечание: тип фрейма «Субъект» – «личность»</i>
ОВ, МВ	<«Субъект». «Имя» > являлся участником <i>Примечание: тип фрейма «Субъект» – «личность»</i>	Быть субъектом, участвовать	«Событие». «Название»
УС	Установите соответствие участниками и их ролями в событии <«Событие». «Название»>	Иметь участников, иметь субъекты, выполнять роль	Набор пар «Субъект». «Имя» и «Роль». «Название»
ОВ, МВ	Личность: <«Субъект». «Имя»> связан с событием:	Быть субъектом, участвовать	«Событие». «Название»

Таблица 16. Матрица отношений данных фрейма «Определение»

Знания, извлекаемые из фрейма Участник:	Фреймы онтологии										
	Участник	Время	Место	Событие	Определение	Субъект	Объект	Роль	Закон	Понятие	Действие
Текст*					+						
Описывать			+	+		+	+				+
Определять										+	
Формулировать									+		
Быть частью					+						
Включать					+						
Является абстракцией					+						
Является конкретизацией					+						

Таблица 17. Примеры шаблонов для фрейма «Определение»

Форма ТЗ	Текст ТЗ	Отношение между элементами	Тип значения ответа и дистракторов
ОВ	Описание: <«Определение». «Текст»> соответствует социуму <i>Примечание: тип фрейма «Определение» – «описание»</i>	Описывать	«Субъект». «Имя» <i>Примечание: тип фрейма «Субъект» – «социум»</i>
ОВ	Описание: <«Определение». «Текст»> соответствует: <i>Примечание: тип фрейма «Определение» – «описание»</i>	Описывать	«Субъект». «Имя» <i>Примечание: тип фрейма «Субъект» – «личность»</i>
ОВ	Определение: <«Определение». «Текст»> соответствует понятию <i>Примечание: тип фрейма «Определение» – «определение»</i>	Определять	«Понятие». «Название»
ОВ	Описание: <«Определение». «Текст»> соответствует понятию <i>Примечание: тип фрейма «Определение» – «описание»</i>	Описывать	«Событие». «Название»
ОВ	Формулировка: <«Определение». «Текст»> соответствует закону <i>Примечание: тип фрейма «Определение» – «формулировка»</i>	Быть формулировкой	«Закон». «Название»

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Анкета для исследования уровня сформированности компетентности преподавателей в области автоматизированного тестирования знаний

Исследование уровня компетентности преподавателей в области автоматизированного тестирования знаний

Уважаемые коллеги!

Анкетирование проводится среди преподавателей высшего профессионального образования и профессиональной подготовки с целью выявления отношения к автоматизированному тестированию и самооценки преподавателей в данной области.

Образовательное учреждение: _____

Преподаваемые дисциплины: _____

Выберите из предлагаемых вариантов один, который наиболее точно отражают Ваше мнение.

1. Вы используете тестирование для контроля знаний:

1. да
2. один раз, в качестве эксперимента или вообще не использую

2. Вы используете автоматизированную систему для проведения тестирования:

1. да
2. нет

3. Вы интересуетесь новыми исследованиями в области тестирования

1. и сам занимаюсь исследованиями
2. целенаправленно
3. от случая к случаю
4. не интересуетесь

4. Вы имеете для тестирования хотя бы по одной из ваших дисциплин количество заданий:

1. достаточное для компоновки только одного теста
2. достаточное для компоновки 2-х и более вариантов теста

5. Вы испытываете технические трудности при подготовке тестовых заданий в автоматизированной системе:

1. всегда
2. в незнакомой системе или при долгом отсутствии практики

3. никогда

Выберите из предлагаемых вариантов те, которые наиболее точно отражают Ваше мнение (если такие варианты есть).

6. Вы применяете следующие виды административного контроля при автоматизированном тестировании:

1. личное присутствие
2. средства аутентификации
3. технические и программные средства защиты информации

7. Используемые вами тестовые задания:

1. предположительно подходят для контроля знаний по данной дисциплине;
2. не содержат лишнего знания и построены в соответствии с современными рекомендациями тестологии.

8. Вы используете результаты тестирования для:

1. выставления оценок
2. выявления пробелов в знаниях и корректировки учебного процесса
3. анализа качества самих тестовых заданий

9. Трудности, с которыми Вы сталкиваетесь при тестировании

1. высокая трудоемкость разработки тестовых заданий
2. тестовый метод не позволяет реализовать контроль знаний по Вашей дисциплине
3. отсутствие базы готовых тестовых заданий по Вашей дисциплине
4. низкое качество тестовых заданий

10. Вы бы согласились на более активное использование тестирования в учебном процессе при условии:

1. наличия базы готовых тестовых заданий
2. получении удобного инструмента разработки тестовых заданий
3. появлении локальных нормативных актов, прописывающих обязательное использование данного вида контроля
4. дополнительной оплате разработки тестовых заданий.

Благодарим за участие в анкетировании!

Спецификация анкеты

№ вопроса анкеты	Назначение	Расшифровка ответов	Максимальный балл
1	Оценка пригодности дальнейших ответов	1. пригодны 2. непригодны	-
2	Оценка необходимости обучения работе с системой автоматизированного тестирования для участия в эксперименте	1. обучение не требуется 2. обучения требуется	-
3	Оценка уровня компетенции «Самообразование в области автоматизированного тестирования знаний»	1. 3 балла 2. 2 балла 3. 1 балл 4. 0 баллов	3
4	Оценка уровня компетенции «Организация компьютерного тестирования »	1. 0 баллов 2. 1 балл	1
5	Оценка уровня компетенции «Разработка тестовых заданий с помощью ЭВМ »	1. 0 баллов 2. 1 балл 3. 2 балла	2
6	Оценка уровня компетенции «Организация компьютерного тестирования »	1. 1 балл 2. 1 балл 3. 1 балл	2
7	Оценка уровня компетенции «Разработка тестовых заданий с помощью ЭВМ»	1. 1 баллов 2. 1 балл	1
8	Оценка уровня компетенции «Анализ результатов компьютерного тестирования»	1. 1 баллов 2. 1 балл 3. 1 балл	3
9	Оценка трудностей подготовки тестовых заданий.	Суммируется количество ответов по каждому пункту	-
10	Оценка возможных инструментов повышения компетентности преподавателей в области подготовки тестовых заданий.	Суммируется количество ответов	-

Для каждой из 4х выделенных компетенций суммарный балл соответствует определенному уровню:

0 - нулевой уровень

1 - базовый уровень

2 - повышенный уровень

3 - высокий уровень

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации педагогических работников
«Автоматизированное тестирование знаний»**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность

Педагогический контроль знаний – один из важнейших этапов образовательного процесса, являющийся наряду с контролем других учебных достижений средством обратной связи, позволяющим преподавателю вуза оценивать уровень подготовленности студентов, оптимизировать учебный процесс, а также повышать собственный уровень профессиональной компетентности. Чтобы образовательный процесс в вузе соответствовал непрерывно растущим требованиям к инструментарию измерения качества образования, преподаватель должен использовать эффективные инструменты контроля знаний.

Автоматизированное тестирование знаний обладает такими достоинствами, как технологичность, высокая скорость обработки результатов, полнота охвата педагогическим контролем всей массы обучающихся, объективность, возможность применения в системах дистанционного образования, а также существенное снижение временных затрат преподавателя по сравнению с индивидуальным контролем. Оно позволяет решать задачи педагогического контроля во многих предметных областях, но эффективность тестирования и широта его применения зависят от форм, количества и качества тестовых заданий (ТЗ).

Цель освоения ДПОП ПК «Автоматизированное тестирование знаний» - сформировать компетенции у преподавателей для эффективного применения автоматизированного тестирования знаний в учебном процессе.

Компетенции, которые могут быть сформированы у слушателя в результате освоения ДПОП ПК «Автоматизированное тестирование знаний»:

Компетенция	Содержание компетенции
Самообразование в области автоматизированного тестирования знаний	Поддерживает актуальность своих знаний о современных способах контроля знаний и тестологии, периодически проводит анализ рынка технических средств для автоматизированного тестирования.
Разработка тестовых заданий с помощью ЭВМ	Разрабатывает ТЗ на основе исходного учебного материала с использованием рекомендаций по составлению ТЗ
Организация компьютерного тестирования	Используются различные варианты ТЗ в количестве, необходимом для обеспечения дидактической безопасности
Анализ результатов автоматизированного тестирования	Оценивание производится автоматически системой автоматизированного тестирования, применяются меры по обеспечению дидактической безопасности, в т.ч. статистическое оценивание [156], коррекция на угадывание [85], производится анализ качества ТЗ [98, 108], производится коррекция учебного процесса на основании результатов тестирования

В результате освоения ДПОП ПК «Автоматизированное тестирование знаний» слушатель должен:

Знать:

- научные основы тестологии;
- принципы подготовки тестовых заданий и дистракторов;
- принципы компоновки и апробации тестов;
- современные методы и средства автоматизированного тестирования;
- принципы анализа результатов тестирования;
- принципы оценивания по результатам тестирования;

- принципы анализа качества тестовых заданий.

Уметь:

- организовывать автоматизированное тестирование в рамках курсов дистанционного обучения и на очных занятиях с использованием систем автоматизированного тестирования;
- пользоваться системами автоматизированного тестирования;
- разрабатывать тестовые задания и дистракторы, пригодные для использования в системах автоматизированного тестирования;
- компоновать тесты для достижения заданных целей педагогического контроля;
- анализировать результаты тестирования.

Владеть:

- основами разработки контрольно-измерительных материалов в форме автоматизированных тестов;
- рефлексивной деятельностью на всех этапах организации автоматизированного контроля знаний;
- технологиями автоматизированного тестирования для решения научных и профессиональных задач.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ
«Автоматизированное тестирование знаний»**

Категория слушателей: преподаватели учреждений высшего образования, повышения квалификации и профессиональной переподготовки.

Объем программы: 34-36 часов.

Срок обучения: 2 недели.

Форма обучения: очная.

Режим занятий: 8 дней по 4 часа в день.

№ п/п	Темы	Формы организации (час.)				Всего час.
		Ауд.	Из них:		Сам. раб.	
			Лекц. зан.	Практ. зан.		
Занятия в зависимости от начального уровня сформированности компетенций						
Р 1.1	Основы автоматизированного тестирования знаний	6	6	-	-	6
Р 1.2	Современные технологии автоматизированного тестирования знаний	4	4	-	2	6
Подготовка тестовых заданий						
Р 2.1	Создание тестовых заданий вручную	8	-	8	4	12
Р 2.2	Создание тестовых заданий в системе автоматизированного тестирования;	8	-	8	4	12
Р 2.3	Автоматизированный синтез тестовых заданий.	12	-	12	4	16
Зачет						2
Всего		34				48

СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ

«Автоматизированное тестирование знаний»

Содержание основных тем дополнительной профессиональной образовательной программы повышения квалификации педагогических работников «Автоматизированное тестирование знаний»

№ п/п	Тема	Основные понятия (категории) и проблемы, рассматриваемые в теме
Занятия в зависимости от начального уровня сформированности компетенций		
Р 1.1	Основы автоматизированного тестирования знаний	История педагогического тестирования. Классическая теория тестов и IRT. Возможности и ограничения тестовых методов. Виды и цели тестирования. Виды знаний. Шкалы и оценивание. Формы тестовых заданий. Принципы разработки тестовых заданий. Научные основы и принципы обработки результатов тестирования. Компоновка тестов. Качество тестовых заданий. Организация тестирования: технический, методический, нормативный и административный аспекты. Дидактическая безопасность. Системы автоматизированного тестирования. Основы онтологического подхода к представлению знаний. Система автоматизированного синтеза тестовых заданий.
Р 1.2	Современные технологии автоматизированного тестирования знаний	Обзор современных систем автоматизированного тестирования. Качество тестовых заданий и тестов. Научные основы и принципы обработки результатов тестирования. Компоновка тестов. Организация тестирования: технический, методический, нормативный и административный аспекты. Дидактическая безопасность. Принципы автоматизированной генерации тестовых заданий. Основы онтологического подхода к представлению знаний. Система автоматизированного синтеза тестовых заданий.

Содержание практических занятий дополнительной профессиональной образовательной программы повышения квалификации педагогических работников «Автоматизированное тестирование знаний»

№ п/п	Тема	Содержание практических занятий	Кол-во часов
Р 2.1	Создание тестовых заданий вручную	Подготовка тестовых заданий на одиночный и множественный выбор, восстановление последовательности и установление соответствия.	8

Р 2.2	Создание тестовых заданий в системе автоматизированного тестирования;	Работа с модулем тестирования системы дистанционного обучения Moodle.	8
Р 2.3	Автоматизированный синтез тестовых заданий.	Работа с программно-методическим комплексом «Система автоматизированного синтеза тестовых заданий»	12

Содержание самостоятельных занятий дополнительной профессиональной образовательной программы повышения квалификации педагогических работников «Автоматизированное тестирование знаний»

№ п/п	Тема	Содержание практических занятий	Кол-во часов
Р 1.2	Современные технологии автоматизированного тестирования знаний	Изучение современных систем автоматизированного тестирования	2
Р 2.1	Создание тестовых заданий вручную	Подготовка тестовых заданий на одиночный и множественный выбор, восстановление последовательности и установление соответствия.	4
Р 2.2	Создание тестовых заданий в системе автоматизированного тестирования;	Работа с модулем тестирования системы дистанционного обучения Moodle.	4
Р 2.3	Автоматизированный синтез тестовых заданий.	Работа с программно-методическим комплексом «Система автоматизированного синтеза тестовых заданий»	4

ФОРМА ЗАЧЕТА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ «Автоматизированное тестирование знаний»

Выполнение практического задания, тестирование по материалам аудиторных занятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список основной литературы

1. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий. Учебная книга для преподавателей вузов, техникумов и училищ, учителей школ, гимназий и лицеев, для студентов и аспирантов педагогических вузов. – М.: Центр тестирования. 2002. 240 с.
2. Ким В.С. Тестирование учебных достижений. Монография. Уссурийск: Издательство УГПИ. 2007. 214 с.: ил.
3. Клайн П. Справочное руководство по конструированию тестов. Киев. 1994. 238 с.
4. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования. М: Народное образование. 2000. 352 с.
5. Михалычев Е. А. Дидактическая тестология. М: Народное образование. 2002. 432 с.

6. Разработка тестовых заданий: Методические рекомендации преподавателям /Сост. С.Г. Шеретов. Алматы: КОУ. 2006. 14 с.
7. Рудинский И.Д. Структурные основы тестологии. Калининград: Издательство ФГОУ ВПО «КГТУ». 2010. 249 с.
8. Челышкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: Учебное пособие. М.:Логос. 2002. 432 с.:ил.

Список дополнительной литературы

1. Аванесов В.С. Форма тестовых заданий. Учебное пособие для учителей школ, лицеев, преподавателей вузов и колледжей. 2 изд., переработанное и расширенное. М.: «Центр тестирования». 2005.156 с.
2. Кабанова Т. А., Новиков В. А. Тестирование в современном образовании. Уч. Пособие. М.: Высшая школа. 2010. 384 с.
3. Олейник Н.М. Тест как инструмент измерения уровня знаний и трудности заданий в современной технологии обучения. Учебное пособие по спецкурсу. Донецк: Донецкий государственный университет. 1991. 168 с.
4. Пермяков О.Е., Максимова О.А. Основы технологии комплексной экспертизы качества педагогических тестов: Монография. Томск: Изд-во ТОИПКРО. 2008. 100 с.