

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)

РАЗРАБОТКА ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Учебное пособие

Под редакцией М. С. Тимофеевой

Ростов-на-Дону
РГУПС
2022

Авторский коллектив: М. С. Тимофеева – введение, 1.1, 1.2 (в соавт.), 1.3, 2.1, 2.3, 3.1 (в соавт.), 3.2, 3.3 (в соавт.), 4.2 (в соавт.), 4.4 (в соавт.), 5.2 (в соавт.), заключение; Г. С. Мизюков – 1.4, 3.1 (в соавт.), 4.2 (в соавт.), 4.3 (в соавт.), 5.1 (в соавт.), 5.2 (в соавт.); В. Н. Семенов – 2.2, 3.4 (в соавт.), 4.1, 5.1 (в соавт.), 5.2 (в соавт.); И. Ф. Аверьянова – 1.2 (в соавт.), 2.2 (в соавт.), 4.3 (в соавт.), 4.4 (в соавт.); Ю. В. Давыдов – 3.3 (в соавт.), 3.4 (в соавт.), 4.1 (в соавт.); О. Б. Андреева – 3.3 (в соавт.), 3.4 (в соавт.), 4.3 (в соавт.), Приложение 1; Г. Д. Дагдиян – 3.3 (в соавт.), 4.1 (в соавт.); А. В. Симонцева – 2.4; Е. А. Полстяной – 4.2 (в соавт.), 4.3 (в соавт.).

Рецензенты: доктор технических наук, профессор А. В. Чернов (ЮФУ);
кандидат филологических наук, доцент М. А. Кравченко (РГУПС);
доктор философских наук, профессор В. Г. Тахтамышев (РГУПС);
доктор педагогических наук, профессор Т. Е. Исаева (РГУПС)

Разработка фондов оценочных средств в условиях цифровой трансформации высшего образования : учебное пособие / М. С. Тимофеева, Г. С. Мизюков, В. Н. Семенов [и др.] ; под редакцией М. С. Тимофеевой ; ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов-на-Дону : РГУПС, 2022. – 94 с.

ISBN 978-5-907494-16-9

Учебное пособие посвящено составлению оценочных материалов по дисциплинам (модулям) и компетенциям направлений подготовки (специальностей) высшего образования, способных участвовать в информационно-коммуникационных технологиях. Представлены концептуальные основы и инструментально-методический аппарат механизма разработки фондов оценочных средств, их оцифровки по ключевым атрибутам идентификации тестовых заданий, что позволяет образовательным организациям осуществлять сбор, хранение, анализ информации в массиве неструктурированных больших данных для принятия управленческих решений и повышения качества данных. Структурирование тестовых заданий по ключевым атрибутам позволит приступить к реализации первого этапа перехода на машинное обучение за счет формирования обучающей выборки для решения множества сходных задач.

Учебное пособие ориентировано на широкий круг преподавателей, которые стремятся применять новые облачные образовательные технологии в условиях цифровой трансформации науки и высшего образования, а также на специалистов, осуществляющих создание и развитие информационных систем, направленных на цифровую трансформацию образовательной деятельности в рамках проектов «Единая сервисная платформа науки», «Датахаб», «Сервис Хаб», «Маркетплейс программного обеспечения и оборудования», «Архитектура цифровой трансформации». Оно заинтересует тех, кто готов в своей профессиональной деятельности к введению инновационных инструментов оценки результатов обучения по уровням сформированности компетенций, таких как искусственный интеллект и машинное обучение.

Одобрено к изданию учебно-методическим управлением.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1 НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ	6
1.1 Пути повышения качества подготовки специалистов за счет формирования единого информационного пространства на базе искусственного интеллекта	6
1.2 Категориальный аппарат автоматизации оценки качества образовательных результатов	9
1.3 Цели, задачи и принципы внедрения искусственного интеллекта в образовательный процесс	14
1.4 Инструментарий оценочных процедур независимой оценки качества образования	16
2 РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ЭТАПОВ РАЗРАБОТКИ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ КАК ЦИФРОВОГО ПРОДУКТА	21
2.1 Предпосылки к разработке фонда оценочных средств для формирования обучающей выборки	21
2.2 Идентификация методики разработки фондов оценочных средств	23
2.3 Формирование цифрового фонда оценочных средств, отвечающего принципу конвергентности	28
2.4 Нормативное обеспечение процесса разработки фонда оценочных средств ...	30
3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВ КЛАССИФИКАЦИОННЫХ ГРУПП ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ В ОБУЧАЮЩЕЙ ВЫБОРКЕ	33
3.1 Структурирование документа фонда оценочных средств для обучающей выборки	33
3.2 Макетирование тестового задания для определения признаков ключевого атрибута	35
3.3 Разметка документа с тестовыми заданиями для определения области сильно структурированных данных	44
3.4 Особенности разработки тестовых заданий для автоматизированных технологий контроля уровня освоения образовательных результатов	55
4 ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	57
4.1 Принципы разработки текста задания, ключей и дистракторов тестовых заданий	57
4.2 Интегральная графика тестовых заданий	62
4.3 Инструменты снижения когнитивного диссонанса при выполнении тестовых заданий закрытого типа	67
4.4 Инструменты снижения когнитивного диссонанса при выполнении тестовых заданий открытого типа	75
5 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ	80
5.1 Основные требования к определению качества тестовых заданий в обучающей выборке	80
5.2 Эффективность теста	82
Заключение	87
Библиографический список	88
Приложения	90

ВВЕДЕНИЕ

Фонды оценочных средств, используемые в электронной информационной образовательной среде университета как измерительные материалы оценки качества подготовки обучающихся, позволяют в процессе проведения автоматизированных проверочных мероприятий получить объективные результаты обучения не только по дисциплинам, но и по компетенциям. Для внедрения технологий искусственного интеллекта в части поддержки принятия управленческих решений в процессе образовательной, научной деятельности университета необходимо осуществлять структурирование данных, в том числе тестовых заданий по ключевым атрибутам, что позволит приступить к реализации первого этапа перехода на машинное обучение за счет формирования обучающей выборки для решения множества сходных задач.

Цель разработки фондов оценочных средств, отвечающих вызовам цифровой трансформации высшего образования, заключается в получении автоматизированного инструмента, позволяющего в системе больших данных методом интеллектуального анализа значительного объема образовательных результатов обучающихся своевременно получать качественные данные для осуществления корректировки индивидуальной траектории обучения.

К основным задачам разработки фондов оценочных средств как цифрового продукта относятся:

- 1) выявление сущности и категориального аппарата компетентностного подхода к обучению;
- 2) обоснование цели, задач и принципов использования фондов оценочных средств в образовательном процессе;
- 3) формулирование требований к структуре тестовых заданий, внедряемых в электронную информационно-образовательную среду университета;
- 4) определение особенностей разработки текста тестовых заданий, ключей и дистракторов и наполнение их интегральной графикой;
- 5) визуализация тестовых заданий;
- 6) определение инструментария снижения когнитивного диссонанса при выполнении тестовых заданий закрытого и открытого типов.

Внедрение фондов оценочных средств в электронную образовательную информационную среду университета позволяет повысить уровень цифровых компетенций работников образовательных организаций высшего образования и оперативно управлять формированием компетенций обучающихся.

Трансформация фондов оценочных средств в цифровой продукт включает в себя следующие долгосрочные социально-экономические эффекты:

- обеспечение беспрепятственного обмена данными между участниками образовательного процесса;
- снижение административной нагрузки в процессе оценки образовательных результатов обучающихся;
- обеспечение доступности данных об образовательных результатах обучающихся для работодателей;

- повышение качества фондов оценочных средств за счет формирования обучающейся выборки и доступности методики формирования процесса машинного обучения на платформе открытой библиотеки искусственного интеллекта для всех участников образовательного и сопутствующих процессов;
- обеспечение прозрачности взаимодействия с вышестоящими организациями, осуществляющими контроль за деятельностью университетов;
- расширение границ восприятия цифровых технологий работниками образовательной организации.

Современное профессиональное отраслевое образование – это подготовка молодых специалистов, готовых к профессиональной мобильности, способных управлять своей карьерной траекторией на основе оценки уровня обучаемости. Инструментом оценки потенциальных возможностей обучающихся по освоению образовательной программы является машинное обучение на базе компьютерного тестирования. Концептуальные основы машинного обучения и инструментально-методический аппарат механизма разработки фондов оценочных средств, их оцифровки по ключевым атрибутам идентификации тестовых заданий позволят образовательным организациям осуществлять сбор, хранение, анализ информации в массиве неструктурированных больших данных для принятия управленческих решений и повышения качества данных. Структурирование тестовых заданий по ключевым атрибутам позволит приступить к реализации первого этапа перехода на машинное обучение за счет формирования обучающей выборки для решения множества сходных задач.

1 НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

1.1 Пути повышения качества подготовки специалистов за счет формирования единого информационного пространства на базе искусственного интеллекта

Повышение качества предоставления государственными органами образовательных услуг населению напрямую связано с компетентностью сотрудников, их оказывающих, со скоростью их предоставления, развитием автоматизированных инструментов контроля, внедрением искусственного интеллекта, способного не только решать узкоспециализированные задачи (слабый) искусственный интеллект, но и создавать универсальный (сильный) искусственный интеллект, способный решать различные задачи, взаимодействовать и адаптироваться к быстро изменяющимся условиям. Стратегическим направлением в области цифровой трансформации науки и высшего образования является развитие искусственного интеллекта. На смену экспертным системам приходит машинное обучение, благодаря которому информационные системы могут самостоятельно формировать правила и находить решения на основе анализа зависимостей, используя исходные наборы данных (без предварительного составления сотрудником перечня возможных решений).

Университету необходимо строить свою стратегию с учетом освоения компетенций по искусственному интеллекту, так как недостаток информации о его применимости к конкретным условиям уже не является ограничивающим фактором. Нехватка специалистов, способных эффективно использовать имеющиеся у них данные для обучения искусственного интеллекта, способствует разработке и внедрению университетами образовательных модулей в рамках образовательных программ различных уровней образования, формирующих компетенции в области искусственного интеллекта (компьютерное зрение, обработка естественного языка, распознавание и синтез речи, интеллектуальная поддержка принятия решений) и в смежных областях (математики, программирования, анализа данных, машинного обучения) его использования в областях робототехники и управления беспилотным транспортом. Например, основным направлением деятельности предприятия по разработке перспективных систем управления движением для магистрального транспорта, промышленного транспорта и метрополитенов является разработка бортовых систем на основе технического зрения: систем контроля состояния машиниста, обнаружения препятствий на пути следования поезда, обзора при маневровом движении вагонами вперед и других. В связи с этим для эффективного внедрения в учебный процесс университета автономного самообучения и развития адаптивных алгоритмов к новым задачам необходимы сотрудники, обладающие новыми профессиональными компетенциями, которые формируются в условиях создания универсального (сильного) искусственного интеллекта.

Образовательные организации как обладатели массива больших данных измерителей оценки результатов образовательной деятельности и специалистов,

способных к освоению новых технологий, являются холдерами и могут внести существенный вклад в создание открытых библиотек искусственного интеллекта и программного обеспечения, в которых используются технологии искусственного интеллекта. На базе университетов, активно участвующих во внедрении искусственного интеллекта, в образовательный процесс могут быть включены высокопроизводительные центры обработки данных.

Утвержденные федеральные государственные стандарты высшего образования сегодня направлены на подготовку специалистов с достаточным набором компетенций, в том числе формирующих компетенции в области искусственного интеллекта, и позволяют встраивать новые образовательные модули в образовательные программы различных уровней образования. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования с учетом требований профессиональных стандартов ориентированы не на содержание процесса образования, а на результат этого процесса, выраженный через компетентности специалистов – результаты освоения образовательной программы: программ бакалавриата, специалитета и магистратуры [23]. Исходя из этого структура и содержание образовательной программы и отдельной дисциплины (модуля), образовательные технологии, включая планирование и оценку качества подготовки специалистов, должны быть нацелены на формирование и достижение заявленного результата обучения (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика системы оценивания результатов обучения при реализации ФГОС ВО в рамках компетентностного подхода

Параметр	Характеристика
1	2
Объекты оценивания	Планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции выпускников (например, универсальные, общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные, дополнительные и др.). Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение результатов освоения образовательной программы
Процедура оценивания	Процесс определения степени соответствия реальных достижений обучающегося планируемому результату обучения
Инструменты оценивания	Автоматизированная (количественная, качественная) оценка с использованием информационных технологий. Экспертная оценка. Оценка с помощью обратной связи от различных участников образовательных отношений
Критерий оценивания	Правильность выполнения заданий (процент правильных ответов). Полнота усвоения материала (освоение всех разделов (тем) дисциплин)
Степень выраженности оцениваемого качества	Шкала оценивания по дисциплине (модулю). Шкала междисциплинарного оценивания. Шкала оценивания компетенций

1	2
Функции оценивания	Сбор данных в разрезе подготовки обучающихся по программам высшего образования. Сравнение данных, выявление динамики и факторов влияния на результаты качества образования. Контроль и координация деятельности организационных структур, задействованных в процедурах мониторинга качества образования, и распределение информационных потоков в соответствии с их полномочиями
Формы контроля	Аудиторная контактная работа обучающихся с педагогическими работниками организации. Внеаудиторная контактная работа обучающихся с педагогическими работниками организации. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками организации в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Самостоятельная работа обучающихся
Виды автоматизированного контроля	Контролируемое компьютерное тестирование (входной контроль уровня подготовленности обучающихся в начале изучения дисциплины (модуля); текущий контроль успеваемости; апробационный контроль; остаточный контроль уровня сформированности результатов обучения по ранее изученным дисциплинам (модулям); промежуточная аттестация). Самостоятельное компьютерное тестирование (web-тест на образовательной онлайн-платформе ЭИОС)
Результат обучения	Портфолио индивидуальных образовательных достижений обучающихся, свидетельствующее о качестве их подготовки
Способ подтверждения результата обучения	Документ об образовании, подтверждающий освоение образовательной программы

Исходя из федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, разработанных с учетом профессиональных стандартов, будущие специалисты должны обладать универсальными, общепрофессиональными и рекомендуемыми или самостоятельно установленными профессиональными компетенциями в отличие от ФГОС ВО, где по результатам освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные и профессионально-специализированные компетенции.

Так как университет готовит специалистов для рынка труда, то необходимо учитывать личностные качества обучающихся, способствующие эффективности их реализации на рабочем месте, которые формируются в рамках воспитательной работы. В успешном продвижении по карьерной лестнице молодому специалисту помогут такие приобретенные компетенции, как эмоциональный интеллект, критическое мышление, творческие способности, работа в междисциплинарной среде, информационная гигиена, гибкость и адаптивность, способность к обучению в течение жизни, которые можно оценить с помощью машинного обу-

чения. Таким образом, востребованный современный молодой специалист должен обладать универсальными личностными качествами и при этом иметь в наличии полезную уникальную специализацию.

Объем, содержание и порядок реализации дисциплин (модулей), а также фонды оценочных средств или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций, определяются в рабочей программе дисциплины. Тестовые задания, представленные в электронном документе, являются первичной входной информацией, которую можно преобразовать в набор структурированных данных в автоматическом режиме посредством информационной системы [14]. В условиях цифровой трансформации высшего образования необходимо осуществить разметку данных (структурированных и неструктурированных), представленных в рабочих программах дисциплин, и присвоить идентификаторы, отражающие тип данных (классификация данных), в том числе с использованием методов машинного обучения. Разметка набора полученного массива данных должна быть репрезентативной, релевантной и корректно размеченной для повышения уровня доверия к современным технологиям искусственного интеллекта, используемого в оценке качества подготовки специалистов. За счет структуризации текстовой информации тестовых задания достигается интероперабельность обрабатываемых данных, то есть получаемая структура данных может легко интегрироваться информационными системами для формирования единого информационного образовательного пространства.

1.2 Категориальный аппарат автоматизации оценки качества образовательных результатов

Сущность компетентного подхода заключается в том, что главный результат образования – это не отдельные знания, умения и навыки, а способность и готовность человека к эффективной и продуктивной деятельности в различных социально значимых ситуациях. Компетентный подход акцентирует внимание на способности человека использовать полученные знания при решении профессиональных задач. С помощью технологий искусственного интеллекта, внедренных в образовательную деятельность университета, можно решать не только узкоспециализированные задачи (слабый) искусственный интеллект в области оценки знаний студентов по структурированным типам тестовых заданий, но и создавать универсальный (сильный) искусственный интеллект, способный решать задачи оценки конвергентных знаний.

Компетентный подход основан на концепции компетенций как основе формирования у обучающихся способностей решать важные практические задачи и воспитания личности в целом. Ниже приведены основные категории компетентного подхода.

Компетенция – интегральная характеристика процесса и результата образования, которая определяет способность студента решать проблемы, в том числе профессиональные, возникающие в реальных ситуациях деятельности, с использованием знаний, жизненного и профессионального опыта, ценностей и

наклонностей. Компетенция включает совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности), задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов и необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним.

Компетентность – это совокупность профессиональных знаний и умений, способов выполнения профессиональной деятельности, владение определенными компетенциями. Компетентность проявляется в личностно-ориентированной деятельности и характеризует способность человека (специалиста) реализовать свой человеческий потенциал для профессиональной деятельности. Компетентность, так же как и компетенция, включает в себя когнитивный (познавательный), мотивационно-ценностный и эмоционально-волевой компоненты. Проявление компетентности оценивается на основе сформированной у выпускника образовательного учреждения совокупности умений (отражающих эту компетентность) и его поведенческих (психологических) реакций, проявляющихся в разнообразных жизненных ситуациях.

Категориальный аппарат, используемый в настоящем пособии, разработан в соответствии с требованиями законодательства, отвечает целям правового регулирования отношений в сфере образования и включает в себя следующие понятия:

▶ **Федеральный государственный образовательный стандарт** – совокупность обязательных требований к образованию определенного уровня и (или) к профессии, специальности и направлению подготовки, утвержденных в зависимости от уровня образования федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере общего образования, или федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере высшего образования (п. 6 ст. 2 ФЗ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации») [1].

▶ **Образовательная программа** – комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов, а также в предусмотренных законом случаях в виде рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации (п. 9 ст. 2 ФЗ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации») [1].

▶ **Примерная основная образовательная программа** – учебно-методическая документация (примерный учебный план, примерный календарный учебный график, примерные рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также в предусмотренных законом случаях примерная рабочая программа воспитания, примерный календарный план воспитательной работы), определяющая рекомендуемые объем и содержание образования определенного уровня и (или) определенной направленности, планируемые ре-

зультаты освоения образовательной программы, примерные условия образовательной деятельности, включая примерные расчеты нормативных затрат оказания государственных услуг по реализации образовательной программы (п. 10 ст. 2 ФЗ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации») [1].

▶ **Уровень образования** – завершённый цикл образования, характеризующийся определенной единой совокупностью требований (п. 4 ст. 2 ФЗ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации») [1].

▶ **Качество образования** – комплексная характеристика образовательной деятельности и подготовки обучающегося, выражающая степень их соответствия федеральным государственным образовательным стандартам, образовательным стандартам, федеральным государственным требованиям и (или) потребностям физического или юридического лица, в интересах которого осуществляется образовательная деятельность, в том числе степень достижения планируемых результатов образовательной программы (п. 29 ст. 2 ФЗ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации») [1].

▶ **Качество высшего образования** – сбалансированное соответствие высшего образования (как результата, как процесса, как образовательной системы) многообразным потребностям, целям, требованиям, нормам (стандартам).

▶ **Оценка качества высшего образования** – мера качества (числовая и семантическая) высшего образования (как результата, как процесса, как образовательной системы), выражающая собой соотношенность измерений свойств (допущений, характеристик, параметров, отношений) с базой, которая фиксирует эталонный уровень, норму качества.

▶ **Критерии качества высшего образования** – признаки степени соответствия качества высшего образования (как результата, как процесса, как образовательной системы) установленным нормам, требованиям, эталонам, стандартам.

▶ **Мониторинг качества образования** – это процесс систематического сбора и анализа информации, позволяющий участникам образовательного процесса принимать необходимые решения, нацеленные на повышение качества образования.

▶ **Мониторинг качества высшего образования** – комплексная система наблюдений состояния и изменений, оценки и прогноза по отношению к качеству высшего образования (как результата, как процесса, как образовательной системы, ее внутренних и внешних связей).

▶ **Профессиональное образование** – вид образования, который направлен на приобретение обучающимися в процессе освоения основных профессиональных образовательных программ знаний, умений, навыков и формирование компетенции определенных уровня и объема, позволяющих вести профессиональную деятельность в определенной сфере и (или) выполнять работу по конкретным профессии или специальности (п. 12 ст. 2 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации») [1].

▶ **Качество профессионального образования** – категория, которая отражает соответствие фактического результата, воплощенного в интегрированные качества личности профессионала, требованиям общества, экономики, производства.

▶ **Система внутреннего мониторинга** – система сбора, обработки, анализа, хранения и распространения информации об образовательной системе и ее отдельных элементах, ориентированная на информационное обеспечение управления качеством образования и возможности прогнозирования ее развития.

▶ **Информационно-коммуникационная инфраструктура** – это система организованных структур, подсистем, обеспечивающих функционирование и развитие информационного пространства образовательной организации, а также средств информационного взаимодействия (п. 1 Распоряжения Правительства РФ от 21.12.2021 № 3759-р) [3].

▶ **Информационно-коммуникационные технологии** – процессы и методы взаимодействия с информацией, которые осуществляются с применением устройств вычислительной техники, а также средств телекоммуникации (п. 1 Распоряжения Правительства РФ от 21.12.2021 № 3759-р) [3].

▶ **Внутренняя независимая оценка качества образования (ВНОКО)** – определение с помощью диагностических и оценочных процедур качества подготовки обучающихся, качества работы педагогических работников образовательной организации, а также качества ресурсного обеспечения образовательной деятельности.

▶ **Процедуры ВНОКО** – целенаправленный, организованный, поэтапный мониторинг оценки качества подготовки обучающихся, качества работы педагогических работников, качества ресурсного обеспечения образовательного процесса для учета результатов при принятии управленческих решений по улучшению деятельности образовательной организации.

▶ **Фонд оценочных средств (ФОС)** – это комплект методических материалов, в том числе комплекс контрольно-оценочных средств и контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания знаний, умений и компетенций студентов, на разных стадиях их обучения, а также определения соответствия уровня подготовки выпускников требованиям соответствующего ФГОС ВО по завершению освоения конкретной образовательной программы в период государственной (итоговой) аттестации, т. е. это мера качества образования.

▶ **Фонд оценочных средств как цифровой продукт (далее – ЦФОС)** – это массив неструктурированных данных по тестовым заданиям, включенный в обучающую выборку для решения множества сходных задач.

▶ **Оценочные средства (материалы)** – контрольные задания (контрольно-оценочные средства, контрольно-измерительные материалы), предназначенные для измерения и оценки уровня достигнутых результатов обучения по дисциплине обучающимися, а также описания процедур, направленных на измерение степени освоения обучающимися материала учебной дисциплины и уровня сформированности компетенции и её элемента.

▶ **Измерение** – совокупность действий для определения уровня образовательных достижений с помощью фондов оценочных средств (тестов, кейсов, структурированных тестов и др.), которые имеют стандартизированную форму и содержание, соответствующие реализуемой образовательной программе высших образовательных учреждений.

▶ **Тест** – это инструмент, состоящий из сгенерированных случайным образом в заданном количестве и соответствующих структуре РПД тестовых заданий, являющихся частью фонда оценочных средств, осуществляющий стандартизованную процедуру проведения и заранее спроектированную технологию количественной оценки, статистической обработки и анализа результатов, предназначенный для измерения знаний, умений и навыков студентов.

▶ **Тестовое задание** – это минимальная законченная единица теста, состоящая из текста задания в форме утверждения, в котором пропущена существенная часть (ключ), и одного или нескольких ответов (и нескольких вариантов ответов, один из которых верный, остальные – дистракторы – отвлекающие варианты), т. е. это единица меры качества образования.

▶ **Текст задания** – это семантический набор частей речи (законченная мысль), сформулированный в форме утверждения, которое обращается в истинное или ложное высказывание и в котором пропущена существенная часть, называемая ключом.

▶ **Ключ** – верный, правильный ответ, отражающий в себе смысл задания.

▶ **Дистрактор** – отвлекающий ответ, неправильный, но правдоподобный.

▶ **Объект** – это список имен (явлений, событий, определений, процессов, структурных единиц и т. д.), которые должны соответствовать уникальному ключу другого списка.

▶ **Идентификатор** – это уникальный признак объекта, позволяющий отличать его от других объектов, то есть идентифицировать.

▶ **«Атомарный» идентификатор** – это неделимая ключевая единица тестового задания.

▶ **«Семантический» тип тестового задания** – это конструкция тестового задания, разложенного на атомарный идентификатор и ключевые атрибуты, которые закреплены за частями речи.

▶ **«Поисковый» вид тестовых заданий** – инструмент поиска информации для индексации и поиска в электронных библиотеках неструктурированных данных.

▶ **Искусственный интеллект** – комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции обучающегося (самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) (п. 1 Распоряжения Правительства РФ от 21.12.2021 № 3759-р) [3].

▶ **Машинное обучение** – класс методов искусственного интеллекта, характерной чертой которых является не прямое решение задачи, а обучение за счет применения решений множества сходных задач (п. 1 Распоряжения Правительства РФ от 21.12.2021 № 3759-р) [3].

▶ **Конвергентное знание** – обладание обучающимся проверенной информацией, позволяющей решить единственно правильным способом практическую задачу.

▶ **Интегральная графика тестового задания** – это технология интеграции визуального сопровождения задания с целью повышения эффективности восприятия проверяемого материала.

▶ **Технологии искусственного интеллекта** – технологии, основанные на использовании искусственного интеллекта, включая компьютерное зрение, обработку естественного языка, распознавание и синтез речи, интеллектуальную поддержку принятия решений и перспективные методы искусственного интеллекта (пп. 5 п. 1 Указа Президента РФ от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации») [2].

▶ **Набор данных** – совокупность данных, прошедших предварительную подготовку (обработку) в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации об информации, информационных технологиях и о защите информации и необходимых для разработки программного обеспечения на основе искусственного интеллекта (пп. 5 п. 1 Указа Президента РФ от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации») [2].

▶ **Разметка данных** – этап обработки структурированных и неструктурированных данных, в процессе которого данным (в том числе текстовым документам, фото- и видеоизображениям) присваиваются идентификаторы, отражающие тип данных (классификация данных), и (или) осуществляется интерпретация данных для решения конкретной задачи, в том числе с использованием методов машинного обучения (пп. 5 п. 1 Указа Президента РФ от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации») [2].

▶ **Открытая библиотека искусственного интеллекта** – набор алгоритмов, предназначенных для разработки технологических решений на основе искусственного интеллекта, описанных с использованием языков программирования и размещенных в сети Интернет (пп. 5 п. 1 Указа Президента РФ от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации») [2].

1.3 Цели, задачи и принципы внедрения искусственного интеллекта в образовательный процесс

Использование технологий искусственного интеллекта в социальной сфере способствует созданию условий для улучшения уровня жизни населения, в том числе за счет повышения качества услуг в сфере образования, включая:

– адаптацию образовательного процесса к потребностям обучающихся и потребностям рынка труда;

– системный анализ показателей эффективности обучения для оптимизации профессиональной ориентации и раннего выявления детей с выдающимися способностями;

– автоматизацию оценки качества знаний и анализа информации о результатах обучения.

В целях развития перспективных методов искусственного интеллекта, применяемого в рамках деятельности университета, приоритетное значение приобретает конвергентное знание, обеспечиваемое за счет интеграции математического, естественно-научного и социально-гуманитарного образования. Повышение качества математического и естественно-научного образования обучаю-

щихся (в рамках как основных, так и дополнительных образовательных программ), его интеграция с социально-гуманитарным образованием, создание условий для привлечения обучающихся к углубленной подготовке по этим направлениям позволит повысить цифровую зрелость как отдельно взятых обучающихся, так и университета в целом.

Задачами внедрения искусственного интеллекта в образовательный процесс являются:

- прогнозирование отказов оборудования и его превентивное обслуживание;
- оптимизация планирования поставок программного обеспечения, в которых используются технологии искусственного интеллекта;
- использование интеллектуальных систем управления образовательной деятельностью;
- сокращение участия преподавателей в проверочных процедурах за счет автоматизации оценки качества знаний и анализа информации о результатах обучения;
- составление оптимальных образовательных программ, подбор актуальных образовательных модулей и учебных графиков;
- оптимизация подбора и обучения кадров, способных использовать в своей профессиональной деятельности технологии интеллектуального интеллекта.

Основными принципами развития и использования технологий искусственного интеллекта в области автоматизации оценки качества знаний и анализа информации о результатах обучения являются:

- ▶ защита прав и свобод обучающихся: обеспечение защиты гарантированных законодательством прав и свобод человека, в том числе права на труд, и предоставление гражданам возможности получать знания и приобретать навыки для успешной адаптации к условиям цифровой экономики;
- ▶ безопасность: недопустимость использования искусственного интеллекта в целях умышленного причинения вреда обучающимся и преподавателям, а также предупреждение и минимизация рисков возникновения негативных последствий использования технологий искусственного интеллекта для университета;
- ▶ прозрачность: объяснимость работы искусственного интеллекта и процесса достижения им результатов, недискриминационный доступ пользователей цифровых продуктов, которые созданы с использованием технологий искусственного интеллекта, к информации о применяемых в этих продуктах алгоритмах работы искусственного интеллекта;
- ▶ технологический суверенитет: обеспечение необходимого уровня самостоятельности университета в области искусственного интеллекта, в том числе посредством преимущественного использования внутренних технологий искусственного интеллекта и технологических решений, разработанных на основе искусственного интеллекта;
- ▶ целостность инновационного цикла: обеспечение тесного взаимодействия научных исследований и разработок в области искусственного интеллекта с реальным сектором экономики;

► разумная бережливость: осуществление и адаптация в приоритетном порядке существующих мер, направленных на реализацию политики университета с целью сохранения высококвалифицированных кадров.

1.4 Инструментарий оценочных процедур независимой оценки качества образования

Внутренний мониторинг качества образования образовательного учреждения высшего образования направлен на оценивание и систематическое установление соответствия между планируемыми и достигнутыми результатами обучения. Важной составляющей частью образовательного процесса становится контрольно-оценочная деятельность, которая позволяет систематически отслеживать, диагностировать, корректировать процесс обучения. Поэтому уже на этапе проектирования образовательной программы необходимо планировать, какими способами и средствами будут оцениваться результаты обучения и что будет служить доказательством достижения целей образовательных программ [10].

В соответствии с требованиями ФГОС ВО (п. 4.6) качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся определяется в рамках системы внутренней и внешней независимой оценки качества образования [23]. При проведении ВНОКО оценка подготовки обучающихся образовательной организации осуществляется по фондам оценочных средств, разработанных преподавателями в форме компьютерного тестирования. Для измерения и оценки порогового и базового уровня освоения обучающимися компетенций используются контрольно-измерительные материалы (контрольные теоретико-исследовательские задания, формируемые в соответствии с требованиями к результатам освоения образовательной программы, установленными ФГОС ВО), а для оценки высокого уровня освоения обучающимися компетенций используются контрольно-оценочные средства (контрольные практико-ориентированные задания, формируемые в соответствии с требованиями к результатам освоения образовательной программы, установленными ФГОС ВО и профессиональными стандартами). Результаты компьютерного тестирования обучающихся, полученные в рамках промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям), входного контроля уровня подготовленности обучающихся в начале изучения дисциплины (модуля), остаточного контроля наличия у обучающихся сформированных результатов обучения по ранее изученным дисциплинам (модулям) и других форм контроля, аккумулируются в ЭИОС и поступают участникам образовательного процесса для анализа и дальнейшего принятия решений, направленных на улучшение качества образования.

Университет в соответствии с требованием законодательства обеспечивает не только осуществление образовательной деятельности в соответствии с планируемыми результатами освоения образовательной программы и результатами обучения по каждой дисциплине, но и внутренние и внешние инструменты оценки качества подготовки обучающихся, построенные на принципах открытости, объективности и прозрачности.

Внешние инструменты оценки качества подготовки обучающихся используются в процессе проведения внешней независимой оценки качества образовательных услуг, оказываемых образовательными организациями. Данная процедура регламентируется Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 95, 95.1, 95.2) и другими законодательными актами, включая Постановление Правительства Российской Федерации от 5 августа 2013 г. № 662 «Об осуществлении мониторинга системы образования», и направлена на мониторинг качества образования с целью получения объективной информации об освоении основной образовательной программы или отдельных дисциплин с привлечением незаинтересованных в результатах оценки лиц (в том числе представителей профильных организаций и предприятий, общественных и общественно-профессиональных организаций, негосударственных, автономных некоммерческих организаций, отдельных физических лиц в качестве экспертов, специализирующихся на вопросах оценки качества образования) или с использованием оценочных средств, разработанных незаинтересованными лицами или организациями [1, 25].

Внешняя независимая оценка качества образовательной деятельности университета проводится по таким критериям, как открытость и доступность информации об университете, комфортность условий, в которых осуществляется образовательная деятельность; доброжелательность, вежливость, компетентность работников, удовлетворенность качеством образовательной деятельности университета внешними потребителями. Инструментами внешней оценки университета по результатам оценочных мероприятий, показателям высокого уровня реализации программ и качества образования в целом являются, например:

- рейтинги внешних экспертов в области качества образования (глобальные агрегированные рейтинги, например, SQ, THE, ISCи др.);
- национальные рейтинги университетов с привлечением внешних экспертов (общественные и общественно-профессиональные организации, негосударственные, автономные некоммерческие организации, отдельные физические лица);
- федеральный интернет-экзамен для выпускников бакалавриата (ФИЭБ) (ежегодное проведение);
- всероссийские предметные Олимпиады для студентов (организуются более 30 мероприятий в год);
- всероссийские диктанты (проводятся в соответствии с календарным графиком);
- международное сравнительное исследование качества инженерного образования в странах БРИКС;
- предметные национальные агрегированные рейтинги;
- проекты под эгидой Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.

Внутренние инструменты оценки качества подготовки обучающихся используются в образовательном процессе с целью обеспечения функционирования внутренней системы оценки качества образования за счет собственных ресурсов университета. Внутренняя независимая оценка качества образования –

целостная непрерывная система диагностических и оценочных процедур, обеспечивающая управление качеством образования в университете за счет преимущественно внутренних ресурсов с учетом требований нормативно-правовых документов и направленная на формирование максимально объективной оценки результатов освоения образовательных программ обучающимися, оценку качества работы педагогических работников, оценку качества ресурсного обеспечения образовательной деятельности. Этот процесс позволяет руководству (ректорат) убедиться в том, что различные структурные подразделения (деканаты, кафедры) придерживаются утвержденного стратегического плана развития университета, и оперативно использовать все возможные инструменты для достижения миссии университета. Результаты такой оценки учитываются в деятельности образовательной организации [20].

Инструментами внутренней оценки являются модули автоматизированной системы управления университета, такие как «Рабочие программы дисциплин», «Курсовые проекты (работы)», «Тестирование», «Сессия», «Вторая половина дня» и др. в рамках созданной электронной информационно-образовательной среды университета (рис. 1).

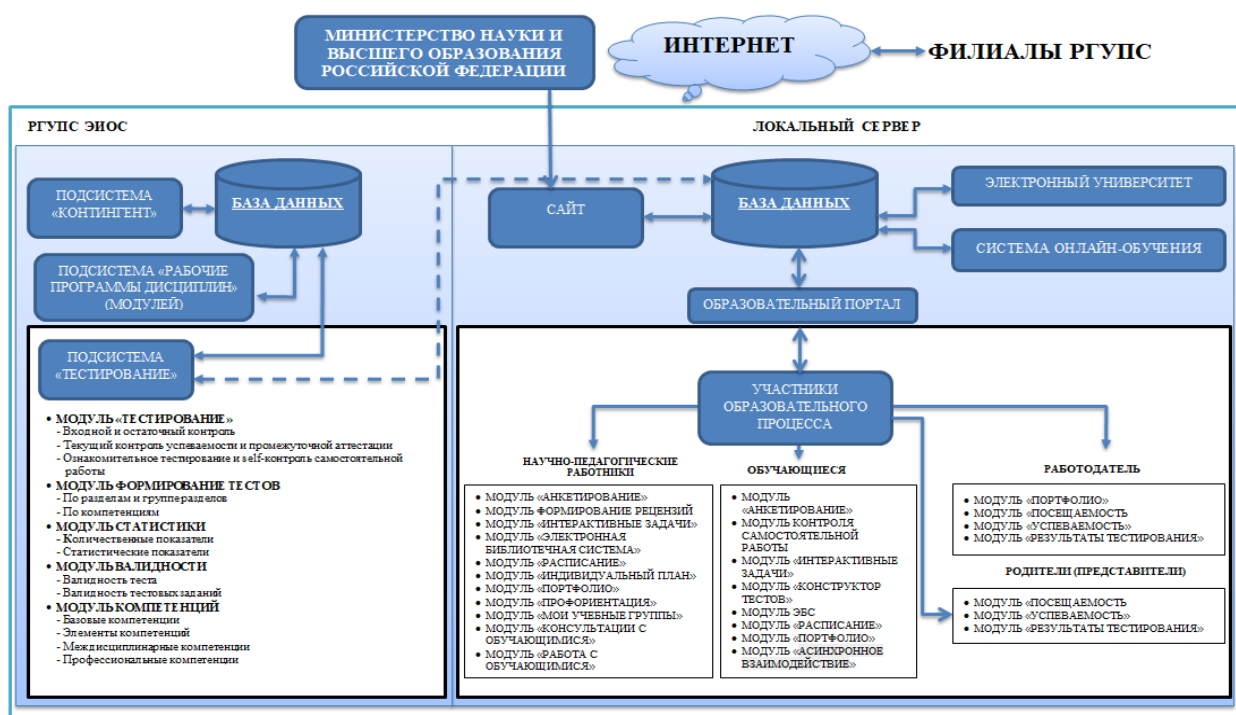


Рис. 1. Электронная информационно-образовательная среда РГУПС в системе управления качеством образования

С помощью данных инструментов реализуются следующие процедуры оценки качества образования: ежегодное самообследование университета в целом (результаты отчетов); регулярные самообследования образовательных программ, включающие оценку качества образования по критериям (автоматизированные, экспертные); процедура получения обратной связи от различных участников образовательных отношений о качестве образовательных услуг по итогам

государственной итоговой аттестации студентов образовательных программ, реализуемых в Университете (анкетирование обучающихся, выпускников, ключевых работодателей и др.).

Система оценки качества в университете строится на сочетании инструментов различных оценочных механизмов: внешних и внутренних процедур оценивания качества ресурсного обеспечения образовательной деятельности (лицензионного контроля – автоматизированные, экспертные; государственной аккредитации – экспертные Рособнадзора; профессионально-общественной аккредитации – независимые эксперты); процедур получения обратной связи от различных участников образовательных отношений о качестве образовательных услуг (студентов, выпускников, ключевых работодателей, педагогических работников) [10].

ФОС, как измерители результатов обучения по дисциплинам, участвуют в процедурах проведения внутренней независимой оценки качества образования, интегрированы в ЭИОС в модуле «Тестирование». Например, автоматизированными процедурами оценки качества образования являются промежуточная аттестация по дисциплинам (тест-сессия), входной контроль уровня подготовленности обучающихся в начале изучения дисциплины (входной тест), текущий контроль уровня подготовленности обучающихся в процессе изучения дисциплины (текущий тест), контроль наличия у обучающихся сформированных результатов обучения по ранее изученным дисциплинам (остаточный тест), допуск к промежуточной аттестации (текущий (оценочный) контроль); административные контрольные работы (Актр); ознакомительный (ознакомительный тест); переводной экзамен (ПЭ); государственная итоговая аттестация в междисциплинарном формате (МДК) [19].

С целью повышения мотивации обучающихся к успешному освоению образовательных программ высшего образования разработана функциональная модель процедуры проведения ВНОКО подготовки обучающихся в модуле «Тестирование» (рис. 2).

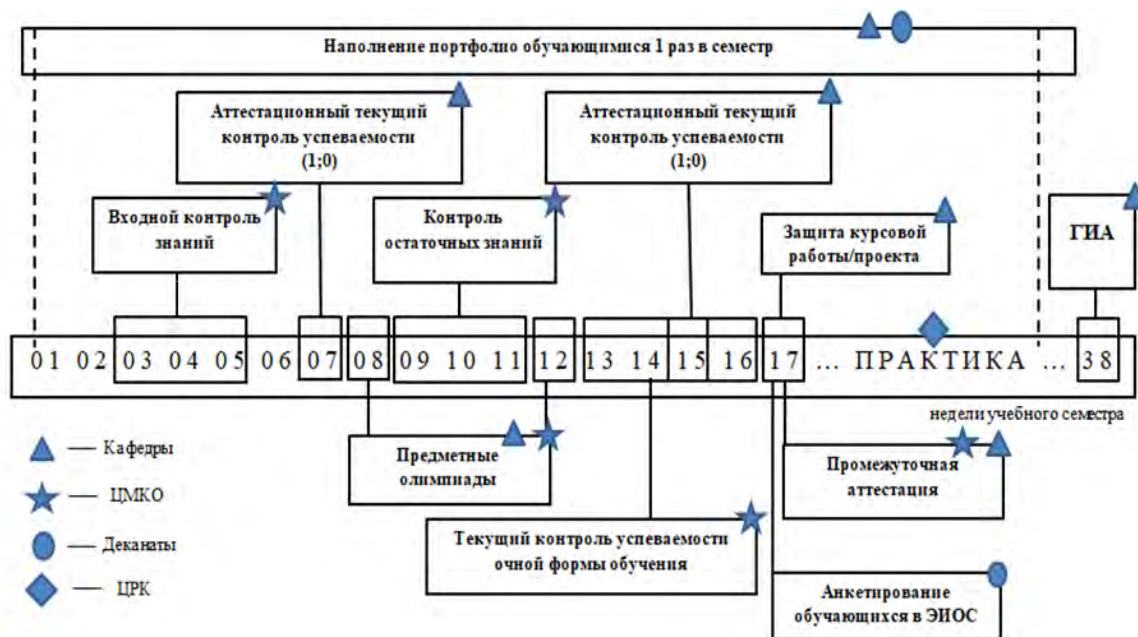


Рис. 2. Функциональная модель процедуры проведения ВНОКО подготовки обучающихся в модуле «Тестирование» ЭИОС

Контрольно-измерительные материалы и контрольно-оценочные средства как инструменты оценки качества образовательных результатов и результатов социализации обучающихся должны отвечать современным требованиям процесса реализации образовательной деятельности (представление сведений об образовательной деятельности университета на основе общедоступной информации; объективность оценки качества подготовки обучающихся; обеспечение анализа качества реализации образовательных программ; улучшение качества предоставления образовательных услуг потребителям). Фонд оценочных средств как цифровой продукт является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества учебно-методических комплексов программ подготовки обучающихся.

Качество фондов оценочных средств (материалов) и технологий оценки является базовым показателем образовательного потенциала университета, своеобразной визитной карточкой его факультетов, кафедр, базовых кафедр, реализующих образовательный процесс по соответствующим направлениям подготовки (специальностям), который учитывается в системе менеджмента качества университета.

2 РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ЭТАПОВ РАЗРАБОТКИ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ КАК ЦИФРОВОГО ПРОДУКТА

2.1 Предпосылки к разработке фонда оценочных средств для формирования обучающей выборки

Фонд оценочных средств как цифровой продукт, представленный ответственным разработчиком в электронном документе, наполнен массивом неструктурированных данных по тестовым заданиям подразделов РПД (лекционных занятий или тематик практических работ, семинаров). ЦФОС, по которому формируется обучающая выборка для поиска идентификаторов, способных автоматически определять цель его использования, решает следующие задачи:

- информационное обеспечение процесса принятия обоснованных управленческих решений по проблемам повышения качества образования (количественные и статистические показатели по факультетам, группам, направлениям подготовки (специальностям) и др.);

- повышение эффективности и качества образовательной деятельности университета (улучшение качества ФОС, перераспределение нагрузки на педагогических работников, актуализация содержания образовательных программ и др.);

- обеспечение участников образовательных отношений и заинтересованных сторон достоверной информацией о качестве образования (самообследование университета и др.);

- выявление факторов, влияющих на качество образования (средний балл ЕГЭ, повышение квалификации педагогических работников и др.).

В основе формирования ЦФОС лежат требования к переходу обучения по компетенциям и переноса акцента в модели системы контроля результатов обучения с «как есть», на модель «как должно быть». Цифровая трансформация высшего образования способствует внедрению новой разметки совокупности данных, имеющихся в фондах оценочных средств. В перспективе тестовые технологии перейдут на новый уровень: вместо того чтобы поручать разработку тестового задания преподавателю, определять объект для формирования теста и выбирать атомарный идентификатор, вокруг которого будут строиться проверочные процедуры, управляемые голосом, будет сама машина.

Предпосылками к переходу на первый этап формирования обучающей выборки для машинного обучения являются:

- создание условий максимального приближения системы оценивания к условиям будущей профессиональной практики (например, использование ситуационных заданий на основе контекстного обучения, обеспечивающих интегрированную оценку нескольких характеристик одновременно);

- повышение объективности результатов оценивания при применении качественных стандартизированных инструментов, в том числе машинного обучения;

- применение экспертных методов оценки ФОС с привлечением представителей образовательной организации (педагогических работников, разработчи-

ков ФОС, педагогических работников кафедр, реализующих данную дисциплину, педагогических работников кафедр, реализующих аналогичные дисциплины и др.) с учетом информации по результатам машинного обучения;

– использование автоматизированных методов оценки качества образовательных результатов в образовательном процессе, помогающих студенту формировать самооценку, нацеленных на рефлексивную познавательную деятельность;

– использование методов групповых и взаимных оценок обучающимися условий, организации и качества образовательного процесса (рецензирование студентами курсовых работ друг друга; оппонирование студентами курсовых проектов, дипломных, исследовательских работ и др.);

– осуществление внешней оценки через рецензирование ФОС с привлечением представителей организаций и предприятий по соответствующим направлениям образовательных программ высшего образования или педагогических работников других образовательных организаций (независимых профессиональных сообществ), что обеспечивает использование общепризнанных критериев, показателей качества образования;

– отслеживание и фиксация в портфолио учебных видов деятельности (учебной, научно-исследовательской, практической и др.), внеучебных достижений обучающихся (творческой, социальной, коммуникативной, в том числе формирование личностных качеств) и результатов автономного самообучения на основе искусственного интеллекта.

Реализация оценочных процедур с использованием фондов оценочных средств в последнее десятилетие из-за трансформации профессионального образования подверглась содержательной модернизации в области повышения качества. Основными факторами внедрения технологий искусственного интеллекта в процесс автономного самообучения являются увеличение объема доступных данных, в том числе данных, прошедших разметку и структурирование, и развитие информационно-коммуникационной инфраструктуры для обеспечения доступа к наборам таких данных. В условиях перехода к автоматизации оценки качества знаний и анализа информации о результатах обучения отпадает зависимость наполнения фонда оценочных средств от целей его использования. Это позволит автоматизировать процесс формирования тестов в соответствии с поставленными целями:

1 Оценка уровня подготовленности обучающихся в начале изучения дисциплины (модуля) для формирования индивидуальных траекторий обучения в рамках проведения входного контроля (входной тест).

2 Повышение мотивации обучающихся к успешному освоению образовательных программ в рамках проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине (текущий тест).

3 Формирование максимально объективной оценки наличия у обучающихся сформированных результатов обучения по ранее изученным дисциплинам (остаточный тест).

4 Оценка уровня достижения результатов обучения по дисциплине (модулю), предусмотренного рабочей программой дисциплины в рамках промежуточной аттестации (тест-сессия).

5 Автоматизированная оценка процесса накопления знаний обучающихся на основе методов машинного обучения (опыт других участников процесса обучения) (тест «МеридианТ»).

С учетом поставленных целей и задач цифровой фонд оценочных средств должен формироваться на основе ключевых показателей оценивания:

- валидность (объекты и содержание оценивания должны соответствовать поставленным целям и функциям контроля и обучения);
- надежность (показатель, отражающий точность и устойчивость процедуры измерения, ее независимость от случайных варьирующих факторов, указывающий на степень, в которой различия в тестовых баллах респондентов являются функцией от истинных различий между ними, а не ошибкой измерения);
- эффективность (оптимальность выбора для конкретных условий использования целей, методов и средств контроля);
- востребованность (потребность наработки собственных закрепленных связей на опыте других).

Основными направлениями повышения доступности и качества данных по результатам автономного самообучения на основе искусственного интеллекта являются:

- ▶ разработка унифицированных и обновляемых методологий описания, сбора и разметки данных, а также механизма контроля за соблюдением указанных методологий;
- ▶ развитие информационно-коммуникационной инфраструктуры в университете для обеспечения доступа к наборам данных посредством модернизации ЭИОС и разработки доступной платформы для хранения наборов данных, соответствующих методологиям описания, сбора и разметки данных;
- ▶ хранение наборов данных (в том числе звуковых, речевых и данных систем видеонаблюдения) на общедоступных платформах для наполнения открытой библиотеки искусственного интеллекта.

Таким образом, требования к формированию фонда оценочных средств как цифрового продукта, на основе которого осуществляется обучающаяся выборка, должны учитывать архитектуру вычислительных систем (в том числе нейроморфные вычислительные системы, построенные на принципе подобия биологическим нейронным системам) и унифицированную методику сбора и разметки данных, что позволит в перспективе принять участие в наполнении открытой библиотеки искусственного интеллекта.

2.2 Идентификация методики разработки фондов оценочных средств

Моделирование структуры знаний требует документирования процедур на начальном этапе идентификации методик разработки ФОС в зависимости от вида профессиональной деятельности, заложенного в основной профессиональной образовательной программе. При создании методики будем исходить из следующих составляющих:

– всестороннее описание процедуры и наименование критериев обеспечивается набором взаимосвязанных характеристик, отражающих различные аспекты оценки качества компетенций;

– максимальная наглядность описания моделирования структуры знаний достигается путем поэтапной детализации образовательного процесса;

– обеспечение простоты актуализации структуры знаний при изменении хода образовательного процесса.

В качестве конкретного примера приведем методику формирования требований к разработке ФОС по дисциплине «Конструирование и расчет вагонов», 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» и профильная направленность «Грузовые вагоны», с учетом профессионального стандарта 17.055 «Руководитель участка производства по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 6 февраля 2018 г. № 60н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 марта 2018 г., регистрационный № 50227) [23] (табл. 2). Данная дисциплина реализует компетенцию ПК-4.

Таблица 2

Формулирование требований к этапу моделирования структуры знаний на примере дисциплины «Конструирование и расчет вагонов»

Наименование критерия	Характеристика
1	2
Требование к постановке цели дисциплины	
Подготовка обучающихся к освоению сопутствующих и последующих дисциплин направлена на формирование навыков у будущих специалистов, осуществляющих руководство: работами на участке производства по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава и механизмов; работой по реализации технической политики, определению перспектив и направлений технического развития подразделения организации железнодорожного транспорта, а также их производственно-хозяйственной деятельностью	Соответствует / не соответствует уровню сформированности компетенции: Организация выполнения работ на участке производства по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава и механизмов. Планирование мероприятий по реализации технической политики подразделения организации железнодорожного транспорта. Планирование и организация деятельности подразделения организации железнодорожного транспорта
Требование к планируемым результатам освоения дисциплины	
Способность: организовывать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт вагонов различного типа и назначения, их тормозного и другого оборудования, производственную деятельность подразделений вагонного хозяйства; проектировать вагоны, их тормозное и другое оборудование, средства автоматизации производственных процессов; оценивать показатели качества, надежности, технического	Соответствует / не соответствует уровню сформированности индикатора: Знает: основные положения по проектированию вагонов. Умеет: решать типовые задачи по проектированию вагонов и их оборудования, оценивать показатели качества, надежности, технического уровня и безопасности вагонов с использованием современных информационных технологий (ИТ).

1	2
уровня и безопасности вагонов, качества продукции (услуг) и технического уровня производства с использованием современных информационных технологий, диагностических комплексов и систем менеджмента качества	Имеет навыки: решения типовых задач по проектированию вагонов и их оборудования, оценки показателей качества, надежности, технического уровня и безопасности вагонов с использованием современных ИТ
Требование к определению места и трудоемкости дисциплины в структуре образовательной программы	
Требования к необходимым входным знаниям, умениям и компетенциям обучающегося: Знать: необходимый перечень современных программных средств (например, SolidWorks; ANSYS; WinStructure 3D) для разработки проектно-конструкторской документации. Уметь: подбирать материалы для основных проектируемых деталей машин и подвижного состава. Владеть: навыками анализа устройства вагонов и взаимодействия их узлов и деталей, основными характеристиками эксплуатируемого и нового вагонного парка	Соответствуют / не соответствует требованиям по результатам освоения предшествующих дисциплин: «Математическое моделирование систем и процессов»; «Технология конструкционных материалов на железнодорожном транспорте»; «Детали машин и основы конструирования» и практики. Число часов в семестре на каждый вид учебной работы. Распределение объема дисциплины, выраженного в часах (4 раздела на 7-й и 8-й семестры).

Цели освоения дисциплин можно соотнести с компетенциями, зафиксированными в ФГОС ВО ПС и добавленными в часть ОП, формируемую участниками образовательных отношений в соответствии с задачами будущей профессиональной деятельности обучающихся. Такое соотнесение необходимо при разработке рабочих программ дисциплин, поскольку оно помогает четко выявить, на что следует ориентироваться при обучении и контроле процесса обучения в каждой дисциплине.

Преподавателю-разработчику ФОС необходимо найти формулировки компетенций, закрепленных за его дисциплиной, в стандарте ФГОС ВО ПС, и для каждой компетенции составить элемент (индикатор), который должен быть адаптирован под дисциплину [12]. Пример формирования элемента и индикаторов достижения профессиональной компетенции ПК-4 показан в таблице 3.

Поддержание моделирования структуры знаний осуществляется научно-педагогическими работниками в рамках рабочей программы дисциплины. В силу междисциплинарного характера компетенций в формировании каждой из них может участвовать совокупность дисциплин, перечень которых отражается в рабочей программе дисциплины. В связи с этим контроль наличия у студентов сформированных компетенций целесообразно проводить в междисциплинарном формате.

Характеристика компетенции, закрепленной за дисциплиной
«Конструирование и расчет вагонов»

Код и наименование компетенции	Элемент компетенции	Индикаторы достижения профессиональной компетенции
ПК-4 – Способен организовать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт вагонов различного типа и назначения, их тормозного и другого оборудования, производственную деятельность подразделений вагонного хозяйства, способен проектировать грузовые вагоны, их тормозное и другое оборудование, средства автоматизации производственных процессов, оценивать показатели качества, надежности, технического уровня и безопасности вагонов, качества продукции (услуг) и технического уровня производства с использованием современных информационных технологий, диагностических комплексов и систем менеджмента качества	Способность организовывать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт вагонов различного типа и назначения, их тормозного и другого оборудования, способность проектировать грузовые вагоны, их тормозное и другое оборудование, оценивать показатели качества, надежности, технического уровня и безопасности вагонов	ПК-4.2 – Способен демонстрировать знания устройства вагонов и взаимодействие их узлов и деталей, умение различать типы вагонов, ориентироваться в их технических характеристиках, определять требования к конструкциям вагонов, определять параметры вагонов, показатели качества и безопасности конструкций кузовов и узлов грузовых вагонов при действии основных нагрузок с использованием компьютерных технологий, владение основными характеристиками эксплуатируемого и нового вагонного парка, методами расчета и нормирования сил, действующих на вагон, методами расчета напряжений и запасов прочности, методами анализа конструкций, прочности и надежности вагонов и их узлов, основными положениями конструкторской и технологической подготовки производства вагонов

В данном примере номер кода компетенции соответствует виду профессиональной деятельности программы подготовки специалиста по направлению 23.05.03 – «Подвижной состав железных дорог», квалификация «специалист». Задачи изучения дисциплины определяются с помощью признаков проявления в деятельности студента – что должен знать и уметь студент, а также чем он должен владеть в результате освоения материала учебной дисциплины.

Описания компетенций в форме индикаторов достижения представляют собой практические ориентиры в работе преподавателя при планировании результатов освоения дисциплины, поскольку они связывают формулировку компетенций с целевыми индикаторами в виде реальных умений по выполнению практико-ориентированных и профессионально-ориентированных действий, которые следует сформировать у студента. Также они необходимы экспертам при оценке результатов выполнения студентами компетентностно-ориентированных заданий: описания позволяют экспертам выстроить оценочные шкалы (рубрики) для отдельных заданий, а затем применить эти рубрики в условиях высокой надежности и валидности при оценивании результатов выполнения компетентностно-ориентированных заданий. Особенностью описаний является выражение их на языке действий, а не сведение к классической триаде: знать, уметь, владеть.

Желательно, чтобы эти описания были максимально детализованы и ранжированы по уровням проявления, что значительно облегчит и сам процесс формирования компетенций, и их оценивание. В том случае, когда накоплены эмпирические данные по результатам оценивания одной компетенции (или кластера компетенций) и для нее (него) строится отдельная шкала, описание уровней проявления рекомендуется дополнить числовыми промежутками оценочной шкалы. Признаки индикатора достижения профессиональной компетенции и оценочная шкала представлены в таблице 4.

Таблица 4

Экспертная оценка (пятибалльная шкала)

Уровень освоения	Признаки индикатора достижения профессиональной компетенции
Профессиональный (5 баллов)	Способен приложить максимум усилий для достижения высоких результатов. Широко использует математические и статистические методы для решения задач проектирования, конструирования и в оценке безопасности и надежности подвижного состава. Способен качественно оформлять технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей вагоностроения; разрабатывать технические задания на проектирование заготовок деталей вагоностроения
Продвинутый (4 балла)	Способен демонстрировать упорство в достижении результата, активность и стойкость в работе. Инициативен. Разрабатывает основные требования к проектируемым заготовкам деталей машиностроения; выбирает методы и способы получения заготовок деталей вагоностроения
Исполнительский (3 балла)	Способен демонстрировать стремление к успеху в выполнении полученных заданий. Стремится к достижению конкретных результатов, но не ставит перед собой цели. В меру инициативен, но в основном исполнитель. Знаком с характеристиками основных видов заготовок деталей вагоностроения, с основными методами и способами получения заготовок деталей вагоностроения; знает нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности
Неквалифицированный (2 балла и менее)	Хотел бы добиться успеха, но не способен проявить нужное упорство в достижении результатов, теряет веру в себя. В некоторых случаях проявляет инициативу, но, как правило, удовлетворяется уже достигнутыми результатами

Остальные индикаторы достижения профессиональной компетенции ПК-4 формируются с помощью других дисциплин, с которыми связана данная дисциплина посредством совместного формирования одной и той же компетенции.

Таким образом, разработка ФОС начинается с анализа распределения компетенций в учебном плане, где за каждой дисциплиной той или иной специальности/направления подготовки закреплены свои компетенции, а также с определения их элементов и уровней освоения. При формировании одних и тех же компетенций разными дисциплинами важно наличие междисциплинарной траектории.

После определения элементов и уровней освоения компетенций преподавателю-разработчику следует распределить компетенции по разделам изучения дисциплины в том случае, если за дисциплиной закреплено более одной компе-

тенции. ЦФОС должен строиться с учетом процесса объединения научных знаний, неразрывно связанных с предметом и способом получения информации из всех дисциплин, формирующих компетенцию.

2.3 Формирование цифрового фонда оценочных средств, отвечающего принципу конвергентности

Расширение инструментов цифровой трансформации высшего образования, например, за счет использования портала Госуслуги (<https://www.gosuslugi.ru>), способствует формированию качественных единых (межвузовских) фондов оценочных средств, по которым планируется осуществление как процесса обучения, так и его контроля при выдаче дипломов государственного образца [24]. Это существенно повышает ответственность образовательных организаций за качество предоставляемых и используемых фондов оценочных средств в образовательной деятельности университета, а также выдвигает требования по повышению уровня «цифровой зрелости» образовательных организаций. Преподавателю-разработчику ФОС необходимо помнить, что тестовые задания, входящие в цифровой фонд оценочных средств, создаются для проведения различных видов контроля и участвуют в обучающей выборке для развития системы машинного обучения. Поэтому надо учитывать то, что разработанный ФОС должен содержать полный комплект заданий различного уровня сложности, который позволит сформировать тесты для любого контроля знаний, в том числе и для самоподготовки.

Основными направлениями разработки методики формирования цифрового фонда оценочных средств являются:

- ▶ создание благоприятных условий для специалистов, работающих с программным обеспечением, в котором используются технологии искусственного интеллекта;
- ▶ разработка единых стандартов в области безопасности (в том числе отказоустойчивости);
- ▶ совместимость программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения;
- ▶ определение критериев сопоставления программного обеспечения и критериев эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях определения качества и эффективности программного обеспечения.

Цифровой фонд оценочных средств позволит решить ряд проблем:

- наличие неполного набора данных и невозможности их использования для принятия управленческих решений;
- отсутствие системных мер по управлению данными образовательных результатов обучающихся;
- недостаточное распространение автоматизированных инструментов использования данных по результатам обучения студентов для принятия управленческих решений;

– разобщенность потоков данных по результатам освоения обучающимися набора компетенций, и уровнем их дальнейшего формирования в рамках совершенствования бизнес-процесса университета и перехода на модель образования «обучение в течение всей жизни»;

– недостаточный уровень цифровизации университета, то есть неравномерный ландшафт соответствующей информационно-телекоммуникационной инфраструктуры и отсутствие единого автоматизированного инструмента оценки текущего состояния и прогнозирования развития цифровой зрелости образовательной организации;

– медленное внедрение сквозных и облачных технологий в образовательную деятельность университета;

– недостаточная скорость реакций на изменения внешних запросов и отсутствие единого цифрового пространства для получения образовательных услуг.

Создание цифрового фонда оценочных средств, отвечающего принципу конвергентности, зависит от ряда факторов:

– определение результатов образования преподавателем из критерия «должен», а обучающимся – из критерия «хочет»;

– определение уровня сформированности компетенций на основании взаимосвязи аудиторной и самостоятельной работы обучающихся;

– уровень приобретенных ранее компетенций обучающимися в предшествующих дисциплинах;

– видение алгоритма профессионального поведения специалиста разработчиком фонда оценочных средств;

– влияние мнения работодателей на качественное содержание обучающего материала.

Регламентация процедуры разработки цифрового фонда оценочных средств выполняется преподавателем с учетом планирования трудовых затрат обучающихся на выполнение тестового задания и полученных ими знаний по предшествующим дисциплинам в рамках формирования компетенций. Соотнесение показателей качества разработанных тестовых заданий и степени удовлетворенности обучающихся характеризует эффективность работы научно-педагогических работников. Архитектура использования ЦФОС во ВНОКО предполагает рамочные границы их разработки.

В структуру цифрового фонда оценочных средств могут быть включены:

▶ временной лаг проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок обучения;

▶ модели оценки компетенций в соответствии с уровнями обучения и профилем специализации или направления;

▶ совокупность контрольно-оценочных материалов (комплект тестовых заданий различных уровней, инструкции, анкеты для обучающихся и / или преподавателей и др.), предназначенных для оценивания уровня сформированности компетенций на различных этапах обучения;

▶ методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенций на всех этапах проверки (описание процедур входного контроля уровня

сформированности общих компетенций студентов первого/предшествующего курса в начале освоения ООП);

- ▶ материалы для проверки компетенций на разных стадиях освоения ООП по направлениям подготовки);

- ▶ технологии и методические материалы, определяющие процедуру обработки результатов оценивания компетенций, а также инструкции и программно-инструментальные средства обработки результатов, статистического анализа данных, графической визуализации и интерпретации, форматы представления их пользователям;

- ▶ критерии оценки уровней сформированности компетенций и шкалы оценивания в соответствии с задачами контроля;

- ▶ рекомендации по интерпретации результатов оценивания, накапливаемых в портфолио студента, и доступность статистической информации пользователям (интерфейсы по категориям пользователей: студентам, преподавателям, администрации, работодателям и др.);

- ▶ статистические отчеты мониторинга достижений обучающихся;

- ▶ рекомендации по обновлению фонда оценочных средств (периодичность, степень обновления, изменения процедур, методов, технологий, показателей, критериев и др.).

Цифровой фонд оценочных средств, внедренный в ЭИОС университета, может подвергаться рискам, которые наиболее значимо оказывают влияние на качество подготовки обучающихся:

- критический сбой в работе информационных систем, вызванный как внутренней причиной, например неисправностью оборудования, обеспечивающего работу информационных систем, так и внешней, например распределенной атакой типа «отказ в обслуживании», в результате которой доступ к данным по результатам компьютерного тестирования, хранящимся в информационных системах, может быть потерян, а функционирование информационных систем замедлено или приостановлено на неопределенный срок;

- создание или развитие сервисов, не востребованных участниками образовательного процесса, не способствующих личностному росту или профессиональному развитию пользователей, что препятствует достижению высокого уровня «цифровой зрелости» образовательной организации.

2.4 Нормативное обеспечение процесса разработки фонда оценочных средств

Эффективность выполнения работ по нормативному этапу контролируется ЦМКО УМУ по следующим показателям:

- сроки представления ФОС в ЦМКО УМУ для интеграции в ЭИОС университета;

- полнота ФОС, отвечающего структуре знаний по дисциплине;

- апробация ФОС дисциплины в рамках традиционных контрольных мероприятий;

- наличие нормативной документации по ФОС, разработанному в полном объеме;
- формирование обучающей выборки для ЦФОС.

Разработка шкалы оценивания, используемой для оценивания компетенций (действий) обучающихся, проявляемых ими в процессе ответа на ФОС, предполагает следующие действия:

- ▶ выбор подхода (интегральный, аналитический или поэлементный) к оценке выполнения задания;
- ▶ определение основных критериев оценивания выполнения задания, по которым можно дифференцировать работы обучающихся;
- ▶ определение шкалы измерения для оценки разного уровня освоения данного критерия оценивания и длины шкалы;
- ▶ экспериментальная проверка разработанного варианта критериев;
- ▶ доработка системы критериев.

Шкала оценивания для комиссионного приема экзамена / зачета или курсовой работы / проекта может считаться объективной и надежной, если несколько экспертов, проверяющие одну и ту же работу, делают одинаковое заключение о подготовке обучающегося (выставляют одинаковые баллы).

Накапливаемые эмпирические данные по результатам оценивания компетенций и ее индикаторов строятся по отдельным шкалам, с описанием уровней освоения компетенции и числовыми границами оценочной шкалы. Пример таких диапазонов 100-балльной шкалы показан в таблице 5.

Таблица 5

Описание шкал оценивания компетенций (РПД)

Значение балльной оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Шкала оценивания (процент верных ответов при проведении тестирования)
1	2	3	4
Удовлетворительно	Пороговый	Обучающийся обладает знаниями только основного материала и не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков	от 40 до 59 %
Хорошо	Базовый	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, правильно применяет теоретические положения при решении практических работ и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	от 60 до 84 %

1	2	3	4
Отлично	Высокий	Обучающийся, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, в ответе тесно увязываются теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает ответ, владеет разносторонними навыками и приемами практического выполнения практических работ	от 85 до 100 %
Зачтено	Пороговый, Базовый, Высокий	Обучающийся имеет знания, умения и навыки, не ниже знания только основного материала, не освоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков	от 40 до 100 %
Неудовлетворительно, не зачтено	Не достигнут	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно выполняет или не выполняет практические работы	от 0 до 39 %

Проверка качественного овладения содержанием дисциплины и сложных интеллектуальных умений обучающихся осуществляется по заданиям со свободно конструируемым ответом. Шкала оценивания включает оптимальную систему критериев оценивания ответов. Шкала оценивания компетенций в рабочей программе дисциплины (РПД) не зависит от дисциплины, она направлена на оценку результата, определенного набора действий, цели оценивания и обеспечивает обратную связь с обучающимися относительно того, как улучшить их действия.

3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВ КЛАССИФИКАЦИОННЫХ ГРУПП ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ В ОБУЧАЮЩЕЙ ВЫБОРКЕ

3.1 Структурирование документа фонда оценочных средств для обучающей выборки

Для внедрения автономного самообучения на основе искусственного интеллекта в учебный процесс необходимо:

- в массиве неструктурированных данных найти ключевой атрибут правильного ответа, т. е. ключ тестового задания;
- найденному ключевому атрибуту присвоить атомарный идентификатор;
- определить классификационные группы тестовых заданий для включения их в обучающую выборку;
- осуществить разметку документа с тестовыми заданиями ФОС для использования в машинном обучении;
- сформировать обучающую выборку для определения сценария на опыте других участников;
- получить сценарий выборки тестовых заданий для разных видов тестирования в автоматическом режиме;
- разработать программное обеспечение для «МеридианТ».

Машинное обучение возможно при использовании интеллектуального анализа данных, который позволит на основе обучающей выборки осуществлять поиск закономерностей на опыте других и интерпретировать неструктурированную информацию, полученную по результатам. Традиционно ответственный разработчик представляет фонды оценочных средств в текстовом формате, по своему усмотрению осуществляет ручное тегирование текста документа (код дисциплины из учебного плана, код РПД, код специальности или направления подготовки, набор компетенций, список разделов, список тем закрепленных за разделом, список подразделов (элементы) проверки и иной информации), а набор текстов тестовых заданий не структурирован по семантическому конструктору (нет разметки по частям речи, анализа морфологии, синтаксиса предложений) [13, 14, 15, 17]. Управление неструктурированными данными начинается с обработки фонда оценочных средств для извлечения из него значимых данных, которым будут присвоены идентификаторы, отражающие их тип, и создан массив слабо структурированных данных [16]. Для исключения неоднозначности созданного массива и перевода его из слабо структурированного в сильно структурированный в обучающей выборке необходимо в соответствии с заявленными для оценки элементами (подразделами лекционных занятий или тематик практических работ, семинаров) в РПД выявить в семантическом задании ключевой атрибут и присвоить атомарный идентификатор, который является самым стабильным в цифровом фонде оценочных средств.

Классификация групп тестовых заданий, включаемых в обучающую выборку, представлена на рисунке 3. Структурирование фонда оценочных средств с учетом данной классификации позволит в дальнейшем осуществлять автома-

тизированную оценку процесса накопления знаний обучающихся на основе методов машинного обучения (опыт других участников процесса обучения) с помощью программного продукта «МеридианТ».

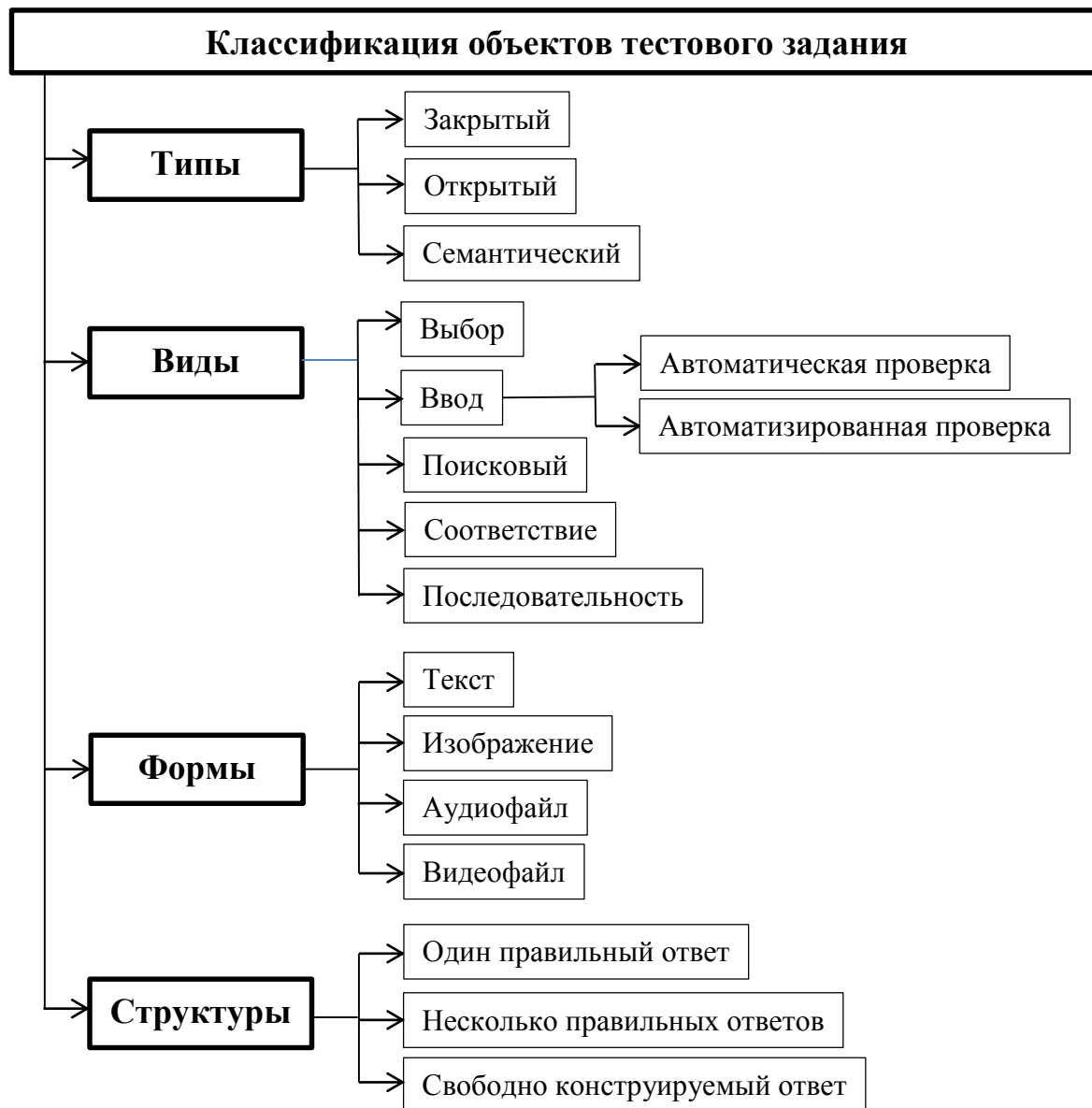


Рис. 3. Классификация групп тестовых заданий для структурирования ФОС

В соответствии с предложенной классификацией объектов тестовых заданий, представленных в текстовом файле фонда оценочных средств, вводятся следующие понятия: *«атомарный» идентификатор*, который является самым стабильным в цифровом фонде оценочных средств; *«семантический» тип тестового задания* – это конструкция тестового задания, разложенного на атомарный идентификатор и ключевые атрибуты, которые закреплены за частями речи; *«поисковый» вид тестовых заданий* – инструмент поиска информации для индексации и поиска в электронных библиотеках неструктурированных данных.

3.2 Макетирование тестового задания для определения признаков ключевого атрибута

Формулировку тестового задания можно разделить на составные части: текст задания и ключ, которым можно присвоить ключевые атрибуты и дистракторы, которым присваиваются вспомогательные атрибуты. Для выявления признаков ключевых атрибутов тестовых заданий их необходимо классифицировать по типам, видам и формам [7]. Традиционно тестовые задания делятся на два типа: *закрытого* (с выбором ответа) и *открытого* типа (с конструируемым ответом) [6]. На рисунке 4 представлена классификация тестовых заданий.



Рис. 4. Классификация тестовых заданий

Тестовые задания **закрытого типа** бывают трех видов: с выбором ответа, на установление последовательности и на установление соответствия.

Тестовые задания с выбором ответа содержат несколько вариантов ответов, среди которых есть правильные (ключи) и неправильные (дистракторы). Подбор адекватных дистракторов является неотъемлемой частью процедуры разработки надежных и валидных тестовых заданий.

Формами таких заданий являются выбор единственного ответа и выбор множественного ответа.

Выбор единственного ответа – это форма тестового задания, при выполнении которого выбирается ответ из нескольких предложенных вариантов, при этом только один из вариантов ответов правильный, три и более вариантов ответов – отвлекающие (дистракторы) (рис. 5).

Текст задания	Инженер при разработке проекта депо рассчитывает число мест экипировки локомотивов и технического осмотра на основе формулы ...
Ключ	$N_{\text{зк}} = \frac{N_{\text{л}} \cdot t_{\text{зак}} \cdot K_{\text{пер}}}{1440}$
Дистракторы	№ 1 $N_{\text{зк}} = \frac{N_{\text{л}} \cdot t_{\text{зак}}}{2880}$
	№ 2 $N_{\text{зк}} = \frac{N_{\text{л}} \cdot t_{\text{пр}} + N_{\text{л}} \cdot t_{\text{от}}}{1440}$
	№ 3 $k_{\text{мер}} = \frac{S_{\text{общ}}}{S_{\text{сст}} + S_{\text{тех}} + S_{\text{рем}} + \sum L_{\text{мод}} B_{\text{мод}}}$

Рис. 5. Макет тестового задания с выбором единственного ответа

Оформление тестового задания с выбором одного ключа сформулировано таким образом, чтобы ответ находился в конце текста задания.

Выбор множественных ответов – это форма тестового задания с использованием техники множественного выбора, где присутствует минимум один дистрактор, а остальные варианты (три и более) – ключи (рис. 6).

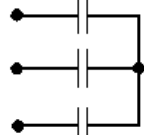
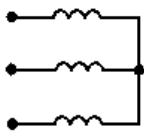
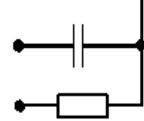
Текст задания	Инженеру по технике безопасности подразделения организации железнодорожного транспорта при создании паспорта объекта необходимо определить схемы трехфазного симметричного приемника, соединенного звездой:
Ключи	№ 1 
	№ 2 
	№ 3 
Дистракторы	№ 1 
	№ 2 

Рис. 6. Макет тестового задания с выбором множественных ответов

Задания на установление последовательности – это задания, выполнение которых заключается в установлении правильной последовательности операций, действий, событий (от четырех до семи). Заданиями такого типа проверяют знание алгоритмов действий, технологических приемов, их применяют обычно для определения порядка сборки или разборки технического устройства, порядка проведения опыта, хронологической цепи событий, логической взаимосвязи объектов, элементов и других ключевых аспектов (рис. 7).

Последовательность действий инженера в AutoCAD при построении изображения, приведенного на чертеже:															
Текст задания															
Ключи	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">№ 1</td> <td>Загрузить тип линии «осевая»</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">№ 2</td> <td>Команда «Отрезок», первая точка: 40,180; enter; следующая точка: 180,180; enter; enter</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">№ 3</td> <td>Переключить тип линии «по слою»</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">№ 4</td> <td>Команды «Полилиния», первая точка: 50,180; enter; следующая точка: 50,220; enter; следующая точка: 175,220; enter; следующая точка: 175,180; enter; enter</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">№ 5</td> <td>Команды «Полилиния», первая точка: 50,195; enter; следующая точка: 175,195; enter; enter</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">№ 6</td> <td>Команды «Зеркало», выбрать построенные полилинией объекты; enter; первая точка оси отражения: 40,180; вторая точка оси отражения: 180,180; удалить исходные данные: нет</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">№ 7</td> <td>Команды «Штриховка», параметры: из линий, угол: 45, интервал: 3; указать точки для нанесения штриховки; enter</td> </tr> </table>	№ 1	Загрузить тип линии «осевая»	№ 2	Команда «Отрезок», первая точка: 40,180; enter; следующая точка: 180,180; enter; enter	№ 3	Переключить тип линии «по слою»	№ 4	Команды «Полилиния», первая точка: 50,180; enter; следующая точка: 50,220; enter; следующая точка: 175,220; enter; следующая точка: 175,180; enter; enter	№ 5	Команды «Полилиния», первая точка: 50,195; enter; следующая точка: 175,195; enter; enter	№ 6	Команды «Зеркало», выбрать построенные полилинией объекты; enter; первая точка оси отражения: 40,180; вторая точка оси отражения: 180,180; удалить исходные данные: нет	№ 7	Команды «Штриховка», параметры: из линий, угол: 45, интервал: 3; указать точки для нанесения штриховки; enter
№ 1	Загрузить тип линии «осевая»														
№ 2	Команда «Отрезок», первая точка: 40,180; enter; следующая точка: 180,180; enter; enter														
№ 3	Переключить тип линии «по слою»														
№ 4	Команды «Полилиния», первая точка: 50,180; enter; следующая точка: 50,220; enter; следующая точка: 175,220; enter; следующая точка: 175,180; enter; enter														
№ 5	Команды «Полилиния», первая точка: 50,195; enter; следующая точка: 175,195; enter; enter														
№ 6	Команды «Зеркало», выбрать построенные полилинией объекты; enter; первая точка оси отражения: 40,180; вторая точка оси отражения: 180,180; удалить исходные данные: нет														
№ 7	Команды «Штриховка», параметры: из линий, угол: 45, интервал: 3; указать точки для нанесения штриховки; enter														

Рис. 7. Макет тестового задания на установление последовательности

Задания на установление соответствия – это задания, при выполнении которых необходимо установить логическую взаимосвязь между группой объектов и группой уникальных ключей. Рекомендованное количество объектов определяющей группы (например, от 3 до 7 объектов) должно быть равно количеству уникальных ключей плюс один дистрактор.

Рекомендуется разрабатывать тестовые задания на установление соответствия в случае наличия в контролируемом учебном материале дисциплины:

- классификаций определений, элементов, факторов и др.;
- текстов, подкрепляемых визуальными изображениями (рис. 8);
- списка понятий и их характеристик.




Текст задания	Монтер пути в процессе осмотра стрелочного перевода определил неисправности. Соотнесите визуальное изображение дефекта с его описанием:
Объект № 1	
Ключ № 1	Разъединение стрелочных остяков и подвижных сердечников крестовин с тягами
Объект № 2	
Ключ № 2	Отставание остяка от рамного рельса или подвижного сердечника крестовины от усовика на 4 мм и более
Объект № 3	
Ключ № 3	Понижение остяка против рамного рельса и подвижного сердечника крестовины против усовика на 2 мм и более, измеряемое в сечении, где ширина головки остяка или подвижного сердечника крестовины поверху составляет 50 мм и более
Дистрактор № 1	Излом остяка или рамного рельса

Рис. 8. Макет тестового задания на установление соответствия

Тестовые задания открытого типа – это задания, основанные на дополнении, выполнение которых требует свободного, самостоятельного формулирования ответа или подстановки пропущенных слов, знаков и т. п. в тексте задания.

К заданиям открытого типа относятся три вида заданий: задания на ввод правильного ответа с клавиатуры, задания с кратким регламентированным ответом, задания со свободно конструируемым ответом. Для расширения возможностей тестовых заданий такого типа необходимо интегрировать в оболочку автоматизированной системы тестирования редактор математических/химических формул, который позволил бы вводить в поле ответа специфические математические/химические символы, не предусмотренные стандартной раскладкой клавиатуры.

Задания на ввод правильного ответа с клавиатуры – это задания, в форме утверждения, требующие самостоятельного поиска обучающимся ответа в виде ключа, дающего логическое завершение представленному утверждению (рис. 9).

Текст задания	На перегонах обходчики искусственных сооружений и монтеры пути, назначаемые для осмотра, для встречи поездов должны во всех случаях заблаговременно сходить на обочину (на мостах длиной более 50 м - на специальные площадки, в тоннелях длиной более 50 м - в ниши), когда поезд находится от них на расстоянии не менее 400 м при скоростях до 140 км/ч, а на участках со скоростями движения более 140 км/ч - за ... мин до прохода скоростного поезда (число)
Ключ	10

Рис. 9. Макет тестового задания на ввод правильного ответа с клавиатуры

Задания с кратким регламентированным ответом – это задания с незаконченным высказыванием в утвердительной форме, определяющие порядок составления ответов. Они прежде всего требуют от студентов решительных действий, которые нужно четко произвести. Формами таких заданий являются структурированный тест и интервью.

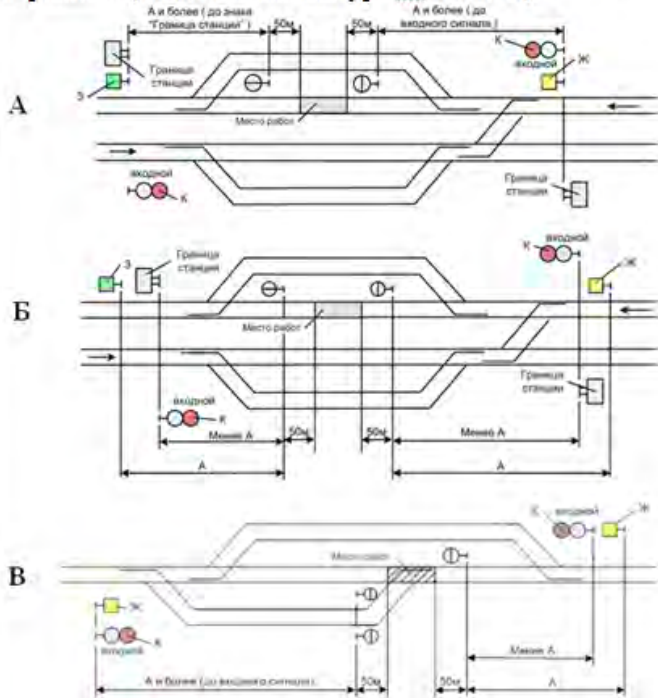
Структурированный тест – это измеритель, имеющий определенную структуру индикаторов компетенции, направленных на оценку единой логической связи элементов знаний и умений с требуемым уровнем навыков обучающихся (рис. 10).

Структурированный тест состоит от 7 до 14 шагов, когда тестовые задания между собой взаимосвязаны ключами предыдущего шага. Каждое последующее тестовое задание показывает ключ предыдущего шага для возможности корректировки последующих шагов.

Интервью – это форма интерактивного жестко структурированного тестового задания, предназначенного для оценки когнитивных умений обучающихся способных в полном объеме решить поставленную задачу с учетом знаний, умений и навыков, полученных ранее при сборе информации в пределах установленного временного интервала (рис. 11). Тестовые задания типа интервью, как правило, включают специальные проблемные задачи, для решения которых студенту необходимо проанализировать ситуацию, требующую актуализировать комплекс профессиональных знаний.

Текст задания Правильный вариант схемы ограждения мест производства работ на станции, требующих следования поездов с уменьшенной скоростью на стрелочном переводе – это вариант ... (введите с клавиатуры А, Б или В)

ШАГ № 1



Ключ № 1

В

Текст задания Правильная схема ограждения В, встречать поезда следует с правой стороны по ходу поезда (в кривых участках пути однопутных линий - с внутренней стороны кривой на расстоянии не ближе 2,5 м, а на участках со скоростями движения от ... до ... км/ч – не ближе 5 м, от крайнего рельса лицом к пути с полуоборотом головы навстречу движению)

ШАГ № 2

Ключ № 1

141

Ключ № 2

200

Рис. 10. Макет тестового задания с кратким регламентированным ответом (структурированный тест)

Текст задания Проанализируйте действия обходчика искусственных сооружений, монтера пути, назначаемых для осмотра, или дежурного по переезду после прохода путевого вагончика, путевой тележки или съемной дрезины:

1. должны ли заменить желтый сигнал красным и держать его до тех пор, пока не покажется сигналист, ограждающий вагончик или тележку сзади, или пока дрезина, тележка не удалятся от обходчика искусственных сооружений, монтера пути или дежурного по переезду
2. если замена сигнала необходима, то расстояние на которое должна удалиться дрезина, тележка от обходчика искусственных сооружений, монтера пути или дежурного по переезду составляет не менее

Ключ

1. да
2. 250-300 метров

Рис. 11. Макет тестового задания с кратким регламентированным ответом (интервью)

Конструкция интервью включает в себя задания на понимание, анализ, синтез и оценку. В таблице 6 представлены возможные формулировки заданий.

Таблица 6

Конструктор тестовых заданий
с кратким регламентированным ответом

Понимание	Анализ	Синтез	Оценка
Объясните причины того, что ...	Раскройте особенности...	Предложите новый (иной вариант)...	Ранжируйте... и обоснуйте... / Рассчитайте на основании данных ...
Обрисуйте в общих чертах шаги, необходимые для того, чтобы...	Проанализируйте структуру... с точки зрения...	Разработайте план, позволяющий (препятствующий)	Определите, какое из решений является оптимальным для ...
Покажите связи, которые, на ваш взгляд, существуют между...	Составьте перечень основных свойств, характеризующих с точки зрения...	Найдите необычный способ, позволяющий... / Предложите способ, позволяющий...	Оцените значимость... для...
Постройте прогноз развития ... / Опишите эксперимент, подтверждающий...	Постройте классификацию на основании...	Придумайте ситуацию, которая...	Определите возможные критерии оценки...
Прокомментируйте положение о том, что	Найдите в тексте (модели, схеме и т.п.) то, что	Предложите новую (свою) классификацию...	Выскажите критические суждения о...
Изложите иначе (переформулируйте) идею о том, что ...	Сравните точки зрения ...и ... на...	Напишите возможный сценарий развития...	Оцените возможности... для
Сравните... и ..., а затем обоснуйте ... Приведите пример того, что (как, где) ...;	Выявите принципы, лежащие в основе	Изложите в форме ... своё мнение (понимание)...	Проведите экспертизу состояния ...

Задания со свободно конструируемым ответом – это задания, требующие аргументированного ответа обучающегося на задачи профессиональной деятельности. Формой таких заданий являются компетентностно-ориентированные задания (билеты) и ситуационный тест-кейс.

Компетентностно-ориентированные задания (билеты) – средство диагностики сформированности профессиональных компетенций обучающихся, направленных на оценку их действий в рамках заложенной профессиональной ситуации (рис. 12). Компетентностно-ориентированные задания требуют от студентов аналитического мышления при ограниченной или даже недостаточной информации, эффективного реагирования на двусмысленные обстоятельства или сложные технические, экономические или политические контексты.

Билет №	1
Роль студента	Инженер-проектировщик железнодорожных путей
Текст задания	<p>1. В плоскости заданной треугольником ABC проведите линию параллельную плоскости Π_1 на расстоянии 20 мм от плоскости Π_1. Приведите пример.</p> <p>2. Способом замены плоскостей проекций определите расстояние от точки M до плоскости, заданной треугольником ABC.</p> <p>3. Постройте точки пересечения прямой m с заданной поверхностью. Определите видимость прямой относительно поверхности.</p>

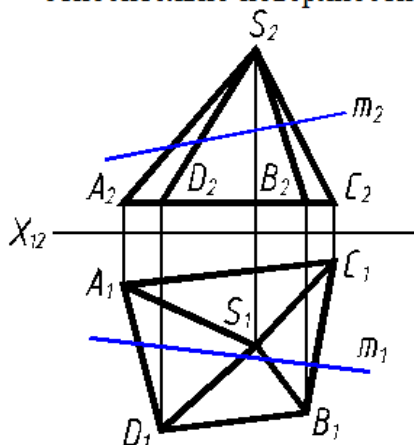


Рис. 12. Макет компетентностно-ориентированного задания (билет)

Ситуационный тест-кейс – это измеритель, который позволяет обучающимся применить свое аналитическое мышление при ограниченной или недостаточной информации, эффективно реагировать на двусмысленные обстоятельства или сложные технические, экономические или политические контексты, требующие решительных действий, которые необходимо произвести четко в хронологической последовательности относительно фактического сюжета, представленного в фабуле (рис. 13).

В таблице 7 представлены преимущества и недостатки видов тестовых заданий для ответственных разработчиков фондов оценочных средств.

Наличие недостатков различных видов тестовых заданий способствует появлению поискового вида таких заданий, которые в рамках заявленной классификации объектов тестовых заданий относятся к семантическому типу. Для перехода на новый тип тестовых заданий необходимо описать признаки ключевых и вспомогательных атрибутов:

- признаком ключевого атрибута текста задания являются части речи, визуальное сопровождение (фото-, видеоматериал), описывающие истинность или ложность объекта;
- признаком ключевого атрибута определения ключа тестового задания является наличие связи с объектом;
- признаком вспомогательного атрибута определения дистрактора тестового задания является возможность установки связи с объектом.

Стороны	модератор конференции, молодые ученые, студенты
Роль студента	инженер-технолог пассажирского хозяйства, аспирант
Фабула	На коллаборационной конференции молодых ученых и студентов Sberstudent Вы, как участник, представили свою «альма матер» и железнодорожную отрасль. Вами была подготовлена презентация, состоящая из титульного листа и 4-х слайдов по заявленной тематике
Текст задания ШАГ № 1	<p>Слайд №1. L'origine de l'université des Transports d'Etat de Rostov (RGUPS) date de 1929. Le 1 octobre 1929, 292 étudiants ont été acceptés à ses trois facultés. : Chemin de fer, Construction de Transport et Routière d'eau ...</p> <p>Слайд №2. Depuis 2004 RGUPS a appartenu à l'agence fédérale de Transport de Chemin de fer ...</p> <p>Слайд №3. Le personnel universitaire excède 4 500 personnes, en incluant plus de 1 150 enseignants et employés scientifiques...</p> <p>Слайд №4. Le processus éducatif et la recherche scientifique à l'université sont faits avec l'équipement moderne et les appareils électroniques puissants ...</p> <p>Номер заголовка, соответствующий Вашей презентации, отражающий основную идею выступления ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'enseignement en Russie. 2. L'enseignement primaire en France. 3. Les universités russes. 4. L'histoire de l'université d'Etat des Transports de Rostov.
Ключ № 1	4
Текст задания ШАГ № 2	Участник из Франции в ходе обсуждения попросил вернуться к слайду № ... для уточнения информации "Le processus éducatif et la recherche scientifique à l'université sont faits avec l'équipement moderne et les appareils électroniques puissants " и задал вопрос по слайду № 3 «Combien de personnes travaillent-ils à l'universté?» ... (число)
Ключ № 1	4
Ключ № 2	4500
Текст задания ШАГ № 3	В процессе коммуникации с коллегами по презентации, для высказывания своего мнения используйте в предложениях слово ... «De nos jours, l'université d'Etat des Transports de Rostov forme des futurs ... pour toutes les spécialités principales de chemin de fer».
Ключ № 1	ingénieurs

Рис. 13. Макет ситуационного тест-кейса

Таблица 7

Преимущества и недостатки видов тестовых заданий

Наименования видов тестовых заданий	Для ответственных разработчиков	
	Преимущества	Недостатки
1	2	3
Выбор единственного ответа	Легкость разработки тестовых заданий	Сложность совмещения в одном предложении ключа и дистракторов, одинаково привлекательных для выбора
Выбор множественного ответа	Широкий охват заданием содержательной области	Сложность подбора правдоподобных дистракторов, согласованных с текстом задания
Установление последовательности	Алгоритмизация процесса разработки	Отсутствие возможности поливариативности в исходном материале

1	2	3
Установление соответствия	Простота технологичности процесса разработки при наличии классификаций в исходном материале	Сложность подбора уникальных соответствующих пар
Ввод верного ответа с клавиатуры	Простота разработки тестовых заданий, не надо разрабатывать дистракторы	Ограниченность ввода символов клавиатурой, сложность подбора однозначного ответа (исключение синонимов)
Структурированный тест	Содержательность задания соответствует профессиональной направленности	Высокие трудозатраты на разработку
Интервью	Возможность оценки когнитивной результативности обучающегося	Трудоемкость процесса структуризации интервью и критериев оценки
Компетентностно-ориентированные задания (билеты)	Комбинаторика заданий согласно темам рабочих программ дисциплин	Ограниченный объем проверочного материала
Ситуационный тест-кейс	Разнообразие опытного материала для разработки заданий	Сложный технологический процесс разработки структуры задания

Таким образом, выявление признаков ключевых и вспомогательных атрибутов тестового задания позволит осуществить проектирование таблиц в базе данных для хранения информации по ним.

3.3 Разметка документа с тестовыми заданиями для определения области сильно структурированных данных

В связи с увеличением вычислительных возможностей программно-аппаратных комплексов, в том числе в результате использования графических процессоров и распределенных архитектур вычислительных систем, стало доступным широкое применение машинного обучения на базе множества вычислительных систем, организованных по принципу нейронных сетей (по аналогии с человеческим мозгом), что привело к значительному повышению качества разрабатываемых технологических решений. Для загрузки тестовых заданий в базу данных автоматизированной системы «Тестирование» ЭИОС необходимо осуществить разметку текстового файла [22]. Разметка текстового файла - это процесс выявления ключевых атрибутов в тексте с последующей идентификацией.

Начало документа необходимо обозначить ключевыми синтаксическими элементами (обязательными и не обязательными), описывающими ФОС (табл. 8).

Разметка текстовой информации существенно упрощает механизмы её обработки и хранения за счет придания текстовой информации фиксированной

структуры [16]. Таким образом, создается жесткая структура описания текстового документа. Шаблон представления документа с тестовыми заданиями для проверки знаний и умений обучающихся представлен в Приложении 1.

Таблица 8

Объекты структуры документа, обозначаемые
ключевыми синтаксическими элементами ФОС

Наименование объекта структуры документа ФОС	Ключевые атрибуты	Пример оформления
Наименование дисциплины <i>указывается один раз в начале документа</i>	!*ДИ	!*ДИ Управление персоналом
Код(-ы) РПД <i>указывается один раз в начале документа</i>	!*РПД	!*РПД 71730, 71734, 71736
Уникальный код автора тестовых заданий тем ФОС или авторов ¹ <i>указывается в случае персонализации прав перед каждой темой, а при смежных авторских правах через «,» или «;»</i>	!*АВ	!*АВ 30040;60 !*АВ 60
Фамилия Имя Отчество <i>не обязательно (комментарий, не учитывающийся при автоматическом разборе документа, может быть расположен в любом месте документа, где не будет нарушать структуру тестового задания, т. е. не в тексте задания, ключе или дистракторах)</i>	!*КМ	!*КМ Сорокина Оксана Геннадьевна Охотников Александр Васильевич
Наименование лекционных занятий или наименование (тематика) практических работ, семинаров РПД <i>обязательный элемент (повторяется в документе каждый раз перед наименованием подраздела (тем) ФОС)</i>	!*ИМ	!*ИМ Построение концепции управления персоналом
Справочный материал в виде фото, видео, аудио файлов, текстовых документов в форматах: <i>Картинки: *.gif; *.jpg; *.jpeg</i> <i>Текстовый документ: *.pdf</i> <i>Аудиофайл: *.mp3</i> <i>Видеофайл: *.mpg или *.mp4</i> <i>не обязательный элемент (дополнительные материалы, для заданий открытого типа, располагаются после фабулы или перед текстом заданий)</i>	!*ДМ	!*ДМ Кодекс деловой этики ОАО «РЖД» (Справочный материал для тестирования).pdf !*ДМ Трудовой кодекс РФ.pdf !*ДМ Производственная ситуация приема на работу сотрудника.mpg

¹ Логин ЭИОС, указан на карте доступа в университет.

Структура документа может содержать ключевые атрибуты, которые повторяются:

- несколько наименований лекционных занятий или наименование (тематика) практических работ, семинаров из РПД, располагающихся на новой строке после атрибута – !*ИМ;
- уникальный код автора тестовых заданий тем ФОС – !*АВ;

– комментарии, которые могут быть расположены в конце любого элемента документа, где они не будут нарушать структуру текста задания, ключа, дистрактора перед следующим ключевым синтаксическим элементом – !*КМ.

Ключевые синтаксические элементы тестового задания (специализированные метки) позволяют однозначно идентифицировать фрагмент обрабатываемого текста, а именно: относится ли фрагмент текста к описанию (формулировке текста вопроса) тестового задания или же это вариант ответа (ключ или дистрактор).

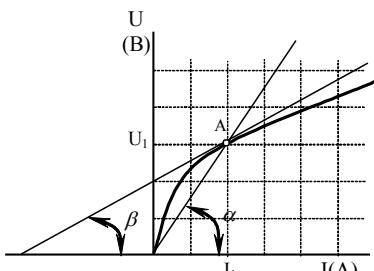
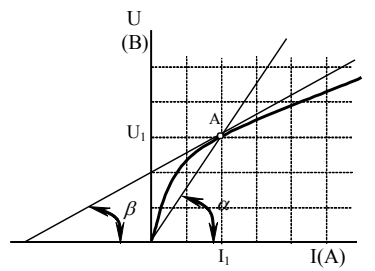
1 Тестовые задания на выбор единственного или множественного ключа (-ей) (табл. 9).

Таблица 9

Ключевые синтаксические элементы тестового задания на выбор

МАКЕТ тестового задания	Как представляли НПР	Как необходимо представлять в ЦМКО ¹
Текст задания	ВЫБОР	!*ВВ
Ключ	В+	!*+
Дистрактор	В-	!*-

¹ Специализированная метка вводится строчными или прописными буквами.

Как представляли НПР	Как необходимо представлять ЦМКО
<p>ВЫБОР: ФАЙЛ¹ Дифференциальное сопротивление нелинейного элемента в точке А определяется выражением ...</p>  <p>В: ФАЙЛ+ $R_{\text{диф}} = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{m_u}{m_i} \operatorname{tg} \beta$</p> <p>В: ФАЙЛ- $R_{\text{диф}} = \frac{\Delta U}{\Delta I}$</p> <p>В: ФАЙЛ- $R_{\text{диф}} = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{m_u}{m_i} \operatorname{tg} \alpha$</p> <p>В: ФАЙЛ- $R_{\text{стат}} = \frac{U_1}{I_1} = \frac{m_u}{m_i} \operatorname{tg} (180 - \alpha)$</p> <p>В: ФАЙЛ- $R_{\text{диф}} = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{m_u}{m_i} \operatorname{tg} (\alpha - \beta)$</p>	<p>!*ВВ Дифференциальное сопротивление нелинейного элемента в точке А определяется выражением ...</p>  <p>!*+ $R_{\text{диф}} = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{m_u}{m_i} \operatorname{tg} \beta$</p> <p>!*- $R_{\text{диф}} = \frac{\Delta U}{\Delta I}$</p> <p>!*- $R_{\text{диф}} = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{m_u}{m_i} \operatorname{tg} \alpha$</p> <p>!*- $R_{\text{стат}} = \frac{U_1}{I_1} = \frac{m_u}{m_i} \operatorname{tg} (180 - \alpha)$</p> <p>!*- $R_{\text{диф}} = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{m_u}{m_i} \operatorname{tg} (\alpha - \beta)$</p>
<p>ВЫБОР Систему называют четырехпроводной, если она состоит из: В+ трех фазных и нулевого проводов В+ проводов фаз А, В, С и нулевого В- трех фазных проводов и линейного В- проводов фаз А, В, С В- только линейных проводов</p>	<p>!*ВВ Систему называют четырехпроводной, если она состоит из: !*+ трех фазных и нулевого проводов !*+ проводов фаз А, В, С и нулевого !*- трех фазных проводов и линейного !*- проводов фаз А, В, С !*- только линейных проводов</p>

¹ В новом синтаксисе слово «ФАЙЛ» исключается.

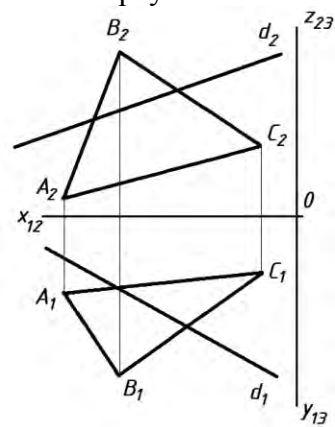
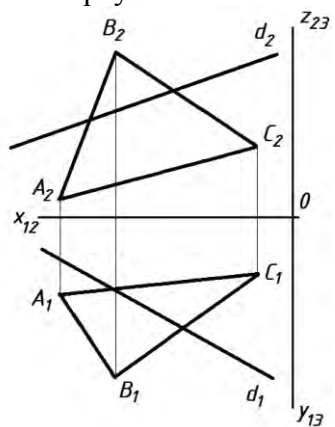
2 Тестовые задания на установление последовательности (табл. 10).

Таблица 10

Ключевые синтаксические элементы тестового задания
на установление последовательности

МАКЕТ тестового задания	Как представляли НПР	Как необходимо представ- лять в ЦМКО ¹
Текст задания	ПОСЛЕД	!*ВП
Ключ № 1	П1	!*1
Ключ № 2	П2	!*2
...
Ключ № n	П n	!* n

¹ Специализированная метка вводится срочными или прописными буквами.

Как представляли НПР	Как необходимо представлять в ЦМКО
<p>ПОСЛЕД Последовательность приема груза и оформления перевозочных документов к перевозке: П1 Заполнение оригинала накладной П2 Визирование накладной и получение разрешения на ввоз груза на МОП П3 Завоз груза и выгрузка груза в склад станции П4 Запись в Книгу приема грузов к отправлению П5 Выдача отправителю квитанции о приеме груза П6 Подача вагона на грузовой фронт и погрузка груза в вагон П7 Установка ЗПУ, оформление вагонного листа приемосдатчиком станции П8 Уборка вагона в парк станции</p>	<p>!*ВП Последовательность приема груза и оформления перевозочных документов к перевозке: !*1 Заполнение оригинала накладной !*2 Визирование накладной и получение разрешения на ввоз груза на МОП !*3 Завоз груза и выгрузка груза в склад станции !*4 Запись в Книгу приема грузов к отправлению !*5 Выдача отправителю квитанции о приеме груза !*6 Подача вагона на грузовой фронт и погрузка груза в вагон !*7 Установка ЗПУ, оформление вагонного листа приемосдатчиком станции !*8 Уборка вагона в парк станции</p>
<p>ПОСЛЕД: ФАЙЛ¹ Последовательность действий для нахождения точки пересечения прямой m с плоскостью треугольника ABC:</p>  <p>П1 Заключить заданную прямую во вспомогательную секущую плоскость</p>	<p>!*ВП Последовательность действий для нахождения точки пересечения прямой m с плоскостью треугольника ABC:</p>  <p>!*1 Заключить заданную прямую во вспомогательную секущую плоскость</p>

П2 Построить линию пересечения двух плоскостей (заданной и вспомогательной)	!*2 Построить линию пересечения двух плоскостей (заданной и вспомогательной)
П3 Определить точку пересечения заданной прямой и линии пересечения двух плоскостей	!*3 Определить точку пересечения заданной прямой и линии пересечения двух плоскостей
П4 Определить видимость прямой относительно плоскости треугольника	!*4 Определить видимость прямой относительно плоскости треугольника

¹ В новом синтаксисе слово «ФАЙЛ» исключается.

3 Тестовые задания на установление соответствия (табл. 11).

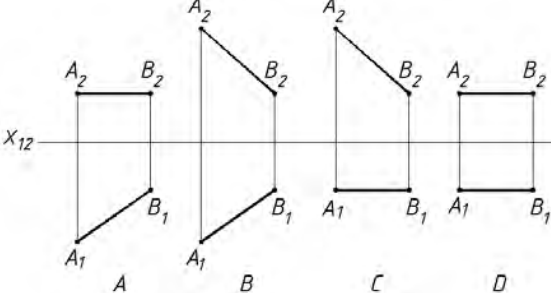
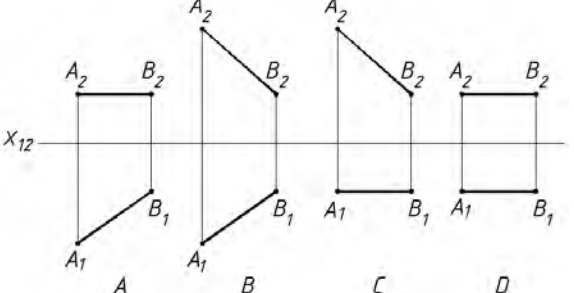
Таблица 11

Ключевые синтаксические элементы тестового задания на установление соответствия

МАКЕТ тестового задания	Как представляли НПР	Как необходимо представлять в ЦМКО ¹
Текст задания	СООТВ	!*ВС
Объект № 1	C1	!*Г1
Ключ № 1	O1	!*1
Объект № 2	C2	!*Г2
Ключ № 2	O2	!*2
...
Объект № n	Cn	!*Гn
Ключ № n	On	!*n
Дистрактор	On+1	!*n+1

¹ Специализированная метка вводится строчными или прописными буквами.

Как представляли НПР	Как необходимо представлять в ЦМКО
<p>СООТВЕТСТВИЕ: ФАЙЛ¹</p> <p>Соответствие порядкового номера в листинге программного кода функции, выполняющей вывод символов на экран, элементам синтаксиса в языке С++</p> <p>Соответствие порядкового номера в листинге программного кода функции, выполняющей вывод символов на экран, элементам синтаксиса в языке С++:</p> <pre> void starline(); 1) int main() 2) { starline(); 3) return 0; } void starline() 4) { for(int j=0; j<45; j++) 5) cout << '*'; cout << endl; } </pre>	<p>!*ВС</p> <p>Соответствие порядкового номера в листинге программного кода функции, выполняющей вывод символов на экран, элементам синтаксиса в языке С++</p> <p>Соответствие порядкового номера в листинге программного кода функции, выполняющей вывод символов на экран, элементам синтаксиса в языке С++:</p> <pre> void starline(); 1) int main() 2) { starline(); 3) return 0; } void starline() 4) { for(int j=0; j<45; j++) 5) cout << '*'; cout << endl; } </pre>
<p>C1 1) O1 прототип пользовательской функции</p> <p>C2 2) O2 главная функция, начальная точка для выполнения программы</p> <p>C3 3) O3 вызов пользовательской функции</p> <p>C4 4) O4 определение пользовательской функции</p>	<p>!*Г1 1)</p> <p>!*1 Прототип пользовательской функции</p> <p>!*Г2 2)</p> <p>!*2 Главная функция, начальная точка для выполнения программы</p> <p>!*Г3 3)</p> <p>!*3 Вызов пользовательской функции</p> <p>!*Г4 4)</p>

<p>C5 5) O5 тело пользовательской функции</p>	<p>!*4 Определение пользовательской функции !*Г5 5) !*5 Тело пользовательской функции</p>
<p>СООТВ: ФАЙЛ Соответствие между комплексном чертежом и названием прямой линии:</p>	<p>!*ВС Соответствие между комплексном чертежом и названием прямой линии:</p>
	
<p>C1 A C2 B C3 C C4 D O1 горизонтальная прямая уровня O2 прямая общего положения O3 фронтальная прямая уровня O4 профильно-проецирующая прямая O5 профильная прямая уровня</p>	<p>!*Г1 A !*1 Горизонтальная прямая уровня !*Г2 B !*2 Прямая общего положения !*Г3 C !*3 Фронтальная прямая уровня !*Г4 D !*4 Профильно-проецирующая прямая !*5 Профильная прямая уровня</p>

¹ В новом синтаксисе слово «ФАЙЛ» исключается.

4 Тестовые задания на ввод правильного ответа с клавиатуры (табл. 12).

Таблица 12

Ключевые синтаксические элементы тестового задания на ввод правильного ответа с клавиатуры

МАКЕТ тестового задания	Как представляли НПР	Как необходимо представлять в ЦМКО ¹
Текст задания	ВВОД	!*ВК
Ключ № 1	П1	!*
Ключ № 2	П2	!*
...
Ключ № n	Пn	!*

¹ Специализированная метка вводится строчными или прописными буквами.

Как представляли НПР	Как необходимо представлять в ЦМКО
<p>ВВОД: ФАЙЛ¹ При отношении заряда частицы к массе $q/m = 6,28 \cdot 10^9$ Кл/кг период её обращения в однородном магнитном поле оказался равным 10 нс. Индукция магнитного поля равна ... Тл. (число) В1+0,1</p>	<p>!*ВК При отношении заряда частицы к массе $q/m = 6,28 \cdot 10^9$ Кл/кг период её обращения в однородном магнитном поле оказался равным 10 нс. Индукция магнитного поля равна ... Тл. (число) !* 0,1</p>
ВВОД: ФАЙЛ	!*ВК

Коэффициенты искажения линейных размеров: $K_x = 1$; $K_y = 1$; $K_z = 1$ – соответствуют ... проекции В1+ прямоугольной В2+ изометрической	Коэффициенты искажения линейных размеров: $K_x = 1$; $K_y = 1$; $K_z = 1$ – соответствуют ... проекции !* прямоугольной !* изометрической
ВВОД Изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций, – это ... В1+ деталь	!*ВК Изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций, – это ... !* деталь

¹ В новом синтаксисе слово «ФАЙЛ» исключается.

5 Тестовые задания с кратким регламентированным ответом (структурированный тест) (табл. 13).

Таблица 13

Ключевые синтаксические элементы тестового задания с кратким регламентированным ответом (структурированный тест)

МАКЕТ тестового задания	Как представляли НПР	Как необходимо представлять в ЦМКО ¹
Текст задания	ИНТЕРВЬЮ	!*ВШ
Справочный материал в виде фото, видео, аудио файлов, текстовых документов в форматах: <i>Картинки:</i> *.gif; *.jpg; *.jpeg <i>Текстовый документ:</i> *.pdf <i>Аудиофайл:</i> *.mp3 <i>Видеофайл:</i> *.mpg или *.mp4 <i>не обязательный элемент; дополнительные материалы, общие для задания, располагаются перед формулировкой текста задания</i>	Отсутствовала возможность	!*ДМ
ШАГ 1	ВЫБОР	!*ВВ
Ключ № 1	В+	!*+
Дистрактор № 1... n	В-	!*-
Текст задания ШАГ 2	ВВОД	!*ВК
Ключ № 1	В1	!*2
Ключ № n	Вn	!*n
КОНЕЦ	END	!*ШВ

¹ Специализированная метка вводится строчными или прописными буквами.

Как представляли НПР	Как необходимо представлять в ЦМКО
ИНТЕРВЬЮ	!*ВШ !*ДМ Кодекс деловой этики ОАО «РЖД».pdf !*ДМ Трудовой кодекс РФ.pdf !*ДМ Производственная ситуация оценки кадрового потенциала.mpg
ВЫБОР	!*ВВ

<p>ШАГ 1. Система расчётов, связанных с получением стоимостной оценки потенциала любого работника и кадрового потенциала по коммерческому предприятию зависит от ...</p> <p>В+ сочетания стадий жизненного цикла специалист</p> <p>В- наличия образования</p> <p>В- практической работы после завершения обучения</p> <p>ВВОД</p> <p>ШАГ 2. Сочетание стадии жизненного цикла специалиста оценивается с помощью ...</p> <p>...</p> <p>В1+ коэффициента</p> <p>В2 +параллельности</p> <p>ВВОД</p> <p>ШАГ 3. Обозначение коэффициента параллельности ...</p> <p>В1+ В</p> <p>КОНЕЦ</p>	<p>ШАГ 1. Система расчётов, связанных с получением стоимостной оценки потенциала любого работника и кадрового потенциала по коммерческому предприятию зависит от ...</p> <p>!*+ сочетания стадий жизненного цикла специалист</p> <p>!*- наличия образования</p> <p>!*- практической работы после завершения обучения</p> <p>!*ВК</p> <p>ШАГ 2. Сочетание стадии жизненного цикла специалиста оценивается с помощью ... (см. файл Производственная ситуация оценки кадрового потенциала.mpg)</p> <p>!* коэффициента</p> <p>!* параллельности</p> <p>!*ВК</p> <p>ШАГ 3. Обозначение коэффициента параллельности ...</p> <p>!* В</p> <p>!*ШВ</p>
--	---

6 Тестовые задания с кратким регламентированным ответом (интервью) (табл. 14).

Таблица 14

Ключевые синтаксические элементы тестового задания с кратким регламентированным ответом (интервью)

МАКЕТ тестового задания	Как представляли НПР	Как необходимо представлять в ЦМКО
Текст задания	ИНТЕРВЬЮ	!*ВИ
ВВОД	ВВОД	!*ВК
КОНЕЦ	END	!*ИВ

Как представляли НПР	Как необходимо представлять в ЦМКО																				
<p>ИНТЕРВЬЮ</p> <p>ВВОД: ФАЙЛ</p> <p>Проанализируйте данные в таблице расчетные значения показателей ликвидности производственного предприятия и на их основании определите направление и варианты управленческих решений:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Показатель</th> <th>Значение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Коэффициент текущей ликвидности</td> <td>1,287</td> </tr> <tr> <td>Достаточный коэффициент текущей ликвидности</td> <td>4,461</td> </tr> <tr> <td>Коэффициент абсолютной ликвидности</td> <td>0,023</td> </tr> <tr> <td>Коэффициент быстрой ликвидности</td> <td>0,239</td> </tr> </tbody> </table> <p>КОНЕЦ</p>	Показатель	Значение	Коэффициент текущей ликвидности	1,287	Достаточный коэффициент текущей ликвидности	4,461	Коэффициент абсолютной ликвидности	0,023	Коэффициент быстрой ликвидности	0,239	<p>!*ВИ</p> <p>!*ВК</p> <p>Проанализируйте данные в таблице расчетные значения показателей ликвидности производственного предприятия и на их основании определите направление и варианты управленческих решений:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Показатель</th> <th>Значение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Коэффициент текущей ликвидности</td> <td>1,287</td> </tr> <tr> <td>Достаточный коэффициент текущей ликвидности</td> <td>4,461</td> </tr> <tr> <td>Коэффициент абсолютной ликвидности</td> <td>0,023</td> </tr> <tr> <td>Коэффициент быстрой ликвидности</td> <td>0,239</td> </tr> </tbody> </table> <p>!*ИВ</p>	Показатель	Значение	Коэффициент текущей ликвидности	1,287	Достаточный коэффициент текущей ликвидности	4,461	Коэффициент абсолютной ликвидности	0,023	Коэффициент быстрой ликвидности	0,239
Показатель	Значение																				
Коэффициент текущей ликвидности	1,287																				
Достаточный коэффициент текущей ликвидности	4,461																				
Коэффициент абсолютной ликвидности	0,023																				
Коэффициент быстрой ликвидности	0,239																				
Показатель	Значение																				
Коэффициент текущей ликвидности	1,287																				
Достаточный коэффициент текущей ликвидности	4,461																				
Коэффициент абсолютной ликвидности	0,023																				
Коэффициент быстрой ликвидности	0,239																				

7 Тестовые задания со свободно конструируемым ответом компетентностно-ориентированные (билет) (табл. 15).

Таблица 15

Ключевые синтаксические элементы тестового задания компетентностно-ориентированного (билет)

МАКЕТ тестового задания	Как представляли НПР	Как необходимо представлять в ЦМКО ¹
ИНТЕРВЬЮ	ИНТЕРВЬЮ	!*ВБ
Роль студента ¹	Роль студента	!*РС ²
Текст задания	ВВОД	!*ВК
КОНЕЦ	END	!*БВ

¹ Определяется профессиональным стандартом.

² На стадии проектирования, в эксплуатацию не включены

Как представляли НПР	Как необходимо представлять в ЦМКО
ИНТЕРВЬЮ	!*ВБ
РОЛЬ СТУДЕНТА	!*РС
инженер	инженер
ВВОД: ФАЙЛ	!*ВК
Билет № 1	Билет № 1
1. Свойства неопределенного интеграла.	1. Свойства неопределенного интеграла.
2. Определение и геометрический смысл частных производных первого порядка.	2. Определение и геометрический смысл частных производных первого порядка.
3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 12x - 3x^2$ и $y = 0$	3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 12x - 3x^2$ и $y = 0$
КОНЕЦ	!*БВ

8 Тестовые задания со свободно конструируемым ответом (ситуационный тест-кейс) (табл. 16).

Таблица 16

Ключевые синтаксические элементы тестового задания со свободно конструируемым ответом (ситуационный тест-кейс)

МАКЕТ тестового задания	Как представляли НПР	Как необходимо представлять в ЦМКО
ИНТЕРВЬЮ ¹	ИНТЕРВЬЮ	!*ТК
Стороны	Отсутствует возможность реализации	!*СП ²
Роль студента	Отсутствует возможность реализации	!*РС ²
Справочный материал в виде фото-, видео-, аудиофайлов, текстовых документов в форматах: <i>Картинки:</i> *.gif; *.jpg; *.jpeg <i>Текстовый документ:</i> *.pdf <i>Аудиофайл:</i> *.mp3 <i>Видеофайл:</i> *.mpg или *.mp4	Отсутствовала возможность	!*ДМ

<i>не обязательный элемент; дополнительные материалы, общие для задания, располагаются перед формулировкой текста задания</i>		
Текст задания № 1	ВВОД	!*ВК
Ключ № 1	В+1	!*
...
Текст задания № n	ВВОД	!*ВК
Ключ № n	В+1	!*
КОНЕЦ	END	!*КТ

¹ Произвольный порядок выполнения тестовых заданий в рамках тест-кейса.

² На стадии проектирования, в эксплуатацию не включены.

Как представляли ННР	Как необходимо представлять в ЦМКО¹
<p>ИНТЕРВЬЮ ВВОД:ФАЙЛ Впишите номер заголовка, соответствующего данному тексту (число)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La Universidad 2. Turismo 3. Amigos 4. Moscú <p>La aparición del ferrocarril, la máquina de vapor, el automóvil, así hasta el avión, han ido generando grandes aportes que, de una forma u otra, han ido consolidando la historia del turismo y una longeva evolución histórica. El término turismo, de acuerdo con la UNWTO (Organización Mundial del Turismo de las Naciones Unidas, por sus siglas en inglés), hace referencia a aquellas actividades que, las personas estando de viaje, realizan en el entorno de destino. Es decir, aquellas actividades que, con fines de negocios, ocio o cualquier otra actividad, se realizan en un entorno distinto al lugar de origen. Según la Organización Mundial del Turismo, el turismo comprende las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno habitual.</p> <p>El turismo como tal, nace en el siglo XIX, como una consecuencia de la Revolución industrial, con desplazamientos cuya intención principal es el ocio, descanso, cultura, salud, negocios o relaciones familiares.</p> <p>В1 + 2 ВВОД:ФАЙЛ Заполните пропуск в предложении согласно тексту «El turismo comprende ... que</p>	<p>!*ТК</p> <p>La aparición del ferrocarril, la máquina de vapor, el automóvil, así hasta el avión, han ido generando grandes aportes que, de una forma u otra, han ido consolidando la historia del turismo y una longeva evolución histórica. El término turismo, de acuerdo con la UNWTO (Organización Mundial del Turismo de las Naciones Unidas, por sus siglas en inglés), hace referencia a aquellas actividades que, las personas estando de viaje, realizan en el entorno de destino. Es decir, aquellas actividades que, con fines de negocios, ocio o cualquier otra actividad, se realizan en un entorno distinto al lugar de origen. Según la Organización Mundial del Turismo, el turismo comprende las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno habitual.</p> <p>El turismo como tal, nace en el siglo XIX, como una consecuencia de la Revolución industrial, con desplazamientos cuya intención principal es el ocio, descanso, cultura, salud, negocios o relaciones familiares. (прослушайте диалог)</p> <p>!*ДМ Диалог.mp3 !*ВК</p> <p>Впишите номер заголовка, соответствующего данному тексту (число)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La Universidad 2. Turismo 3. Amigos 4. Moscú <p>!* 2 !*ВК</p>

realizan las personas durante sus viajes.»
(впишите одно слово)

La aparición del ferrocarril, la máquina de vapor, el automóvil, así hasta el avión, han ido generando grandes aportes que, de una forma u otra, han ido consolidando la historia del turismo y una longeva evolución histórica.

El término turismo, de acuerdo con la UNWTO (Organización Mundial del Turismo de las Naciones Unidas, por sus siglas en inglés), hace referencia a aquellas actividades que, las personas estando de viaje, realizan en el entorno de destino. Es decir, aquellas actividades que, con fines de negocios, ocio o cualquier otra actividad, se realizan en un entorno distinto al lugar de origen.

B1 + actividades

ВВОД: ФАЙЛ

Найдите в тексте ответ на вопрос «¿En qué siglo nace el turismo?» и запишите его (числительное записать цифрами)

La aparición del ferrocarril, la máquina de vapor, el automóvil, así hasta el avión, han ido generando grandes aportes que, de una forma u otra, han ido consolidando la historia del turismo y una longeva evolución histórica.

El término turismo, de acuerdo con la UNWTO (Organización Mundial del Turismo de las Naciones Unidas, por sus siglas en inglés), hace referencia a aquellas actividades que, las personas estando de viaje, realizan en el entorno de destino. Es decir, aquellas actividades que, con fines de negocios, ocio o cualquier otra actividad, se realizan en un entorno distinto al lugar de origen.

Según la Organización Mundial del Turismo, el turismo comprende las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno habitual.

El turismo como tal, nace en el siglo XIX, como una consecuencia de la Revolución industrial, con desplazamientos cuya intención principal es el ocio, descanso, cultura, salud, negocios o relaciones familiares.

B1 + 19

КОНЕЦ

Заполните пропуск в предложении согласно тексту «El turismo comprende ... que realizan las personas durante sus viajes.»
(впишите одно слово)

!* actividades

!*BK

Найдите в тексте ответ на вопрос «¿En qué siglo nace el turismo?» и запишите его (числительное записать цифрами)

!* 19

!*KT

В ситуации, когда ответственный разработчик не указывает ключевые синтаксические элементы ФОС или ключевые атрибуты тестового задания, нет гарантии, что написанный программный код исключит ошибки при наполнении

базы данных подсистемы «Тестирование» ЭИОС и представлении их тестируемым. При этом автоматизированная проверка исключает возможность обнаружения ошибки с первого раза. В этом случае требуется использование «ручного» визуального контроля за качеством тестовых заданий сотрудниками университета (например, сотрудниками ЦМКО УМУ в подсистеме «Тестирование» или преподавателем в личном кабинете ЭИОС университета).

3.4 Особенности разработки тестовых заданий для автоматизированных технологий контроля уровня освоения образовательных результатов

Ограничением использования разработанных тестовых заданий в автоматизированных тестовых технологиях являются непредсказуемые действия студентов в процессе контроля тестирования.

Не все разработанные тестовые задания пригодны для контролируемых автоматизированных тестовых технологий. Для расширения возможностей тестовых заданий открытого типа необходимо интегрировать в оболочку автоматизированной системы тестирования редактор математических/химических формул, который позволил бы вводить в поле ответа специфические математические/химические символы, не предусмотренные стандартной раскладкой клавиатуры.

Существуют обучающие и контролируемые тестовые технологии, которые предъявляют свои особые требования к разработке тестовых заданий фондов оценочных средств (табл. 17). Анализ и обработка размеченных данных, полученных по результатам тестирования в рамках машинного обучения, позволяют прогнозировать предполагаемые результаты обучения и сопоставить их с эталонными результатами.

Таблица 17

Факторы, влияющие на процесс разработки обучающих и контролируемых тестовых заданий, участвующих в автоматизированных тестовых технологиях

Наименование факторов	Тестовые задания	
	Обучающие в MOODLE	Контролирующие в подсистеме «Тестирование»
1	2	3
Точность формулировки текста тестовых заданий	Допустимо использование вопросительной формы (какой, какая, какие и т. д.)	Допустима только формулировка текста тестового задания в утвердительной форме
Возможность возврата к отвеченному тестовому заданию	Имеется	Отсутствует
Сокращение длительности сосредоточения на тестовом задании	Не регламентируется	Перенос повторяющихся фраз из ключа(-ей) и дистракторов в текст задания
Снижение риска объективности оценки за счет снижения вероятности угадывания тестовых заданий	Допустимо использование одного ключа и двух дистракторов	Допустимо использование минимум одного ключа и от трех до шести дистракторов

1	2	3
Ограничение времени на выполнение тестового задания	Время на выполнение конкретного задания не контролируется	Автоматический контроль временного ограничения на выполнение заданий теста
Восприятие смысла тестового задания за счет снижения когнитивного дисбаланса	Не регламентируется. Допустимо использование главного объекта оценки в середине теста тестового задания, а также деепричастные обороты, сложноподчиненные предложения	Регламентируется. Смысловой акцент (ключевой проверяемый объект) должен стоять в начале формулировки тестового задания для упрощения восприятия связи с истинным ключом(-ами)
Увеличение нагрузки на визуальный аппарат	Допустимо использование двойного отрицания, использование словосочетаний: ни один из перечисленных выше; все перечисленные; верно все, все перечисленные и т. д.	Не допустимо использование в тексте задания отрицания и двойного отрицания, а также словосочетаний: ни один из перечисленных выше; все перечисленные; верно все, все перечисленные и т. д.
Обесценивание доверия студента к профессиональной среде	Допустимо использование вопросов-ловушек, провокационных тестовых заданий	Не допустимо использование противоречивых и неоднозначных тестовых заданий
Риск некомпетентности разработчика из-за недостаточного знания принципов разработки тестовых заданий	Отсутствует обеспеченность единства ключей и дистракторов, они могут иметь произвольное соотношение	Присутствует риск. Требуется разработка одинаковых по длине ключей и дистракторов для снижения вероятности угадывания

Требования к разработке тестовых заданий, используемых для автоматических технологий контроля уровня освоения образовательных результатов, представлены подробно в главе 4 и Приложениях 2, 3. Для оптимизации работы ответственных разработчиков ЦФОС требуется разработка программного шаблона генератора документа тестовых заданий.

Разработчик ФОС закладывает в тестовые задания ответ базового уровня, соответствующий классической высшей школе, однако система мышления студента может не соответствовать ожидаемому шаблону из-за широкого кругозора, наработанного практического опыта и высокого интеллектуального потенциала студента, что приводит к искажению оценки его знаний.

4 ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

4.1 Принципы разработки текста задания, ключей и дистракторов тестовых заданий

При разработке тестовых заданий прежде всего следует определить цели использования тестовых заданий в процессе обучения (обучающие или контролирующие). Затем выделить знания, умения и навыки, определяемые программой и дающие информацию об уровне усвоения обучающимися рассматриваемой темы или раздела. Определить виды и формы тестовых заданий, соответствующие выделенным знаниям, умениям и навыкам. Для выделения качественных ключей и подбора дистракторов к разрабатываемым текстам тестовых заданий рекомендуется спрогнозировать или выделить объективные (учебные) и субъективные (психологические и методические) трудности освоения дисциплины (модуля).

В. Аванесов выделяет две группы принципов формулирования заданий, основополагающих в теории тестологии. Одна группа используется при подборе ответов к заданиям, другая – при разработке содержания заданий [5].

Формулирование текста тестового задания, ключей и дистракторов к нему, можно осуществлять на основе следующих принципов:

- 1) противоречия;
- 2) однородности;
- 3) кумуляции;
- 4) сочетания;
- 5) градуирования;
- 6) удвоенного противопоставления.

Существует классификация принципов разработки тестовых заданий в зависимости от сферы их применения. Обучающие тестовые задания используются в процессе самостоятельной работы студентов в MOODLE и для проведения ознакомительного тестирования. Контролирующие – для входного, текущего тестирования, промежуточной и итоговой аттестации (табл. 18).

Таблица 18

Анализ принципов разработки тестовых заданий

Принципы	Тестовые задания в зависимости от целей их использования	
	<i>Обучающие</i>	<i>Контролирующие</i>
Однородности	+	+
Противоречия	+	-
Кумуляции	+	-
Градуирования	+	-/+
Удвоенного противопоставления	+	+
Фасетности	+	+
Импlications	+	+
Сочетания	+	+

Принцип однородности проявляется в том, что ключи и дистракторы в тестовых заданиях должны быть однородными по форме. Не следует использовать в ответах одновременно глагол, прилагательное и существительное. Использование сходных по написанию и звучанию слов, похожих формул усиливает эффективность тестовых заданий, сконструированных по принципу однородности. При этом допускается использование дистракторов, не имеющих смысла и лишь внешне похожих на реальные термины.

!*ВВ

Процесс перевода текста программы с ЯВУ на внутренний язык компьютера – это

...

!*+ трансляция

!*– компиляция

!*– импликация

!*– инсталляция

Принцип противоречия заключается в том, что варианты дистракторов образуются простым прибавлением частицы «не» к ключу и имеющимся дистракторам.

!*ВВ

Допуск у эксплуатации колесных пар железнодорожного подвижного состава с подшипниками кассетного типа, с адаптером, имеющих трещину или откол наружного кольца кассетного подшипника ...

!*+ запрещается

!*– не запрещается

!*– разрешается

!*– не разрешается

! Принцип противоречия рекомендуется использовать только при составлении тестовых заданий для обучения.

Принцип кумуляции состоит в том, что каждый вариант ответа отличается от другого накопительным эффектом, и только вариант, содержащий полный набор элементов, отвечающих смыслу текста тестового задания, считается ключом.

!*ВВ

Наиболее полный перечень отличительных знаков и надписей на каждом железнодорожном кузове ...

!*+ наименование (товарный знак) изготовителя, дата выпуска, идентификационный номер вагона и грузоподъемность вагона

!*– наименование (товарный знак) изготовителя, тара вагона, идентификационный номер вагона и грузоподъемность вагона

!*– наименование (товарный знак) изготовителя, дата выпуска и идентификационный номер вагона

!*– наименование (товарный знак) изготовителя, дата выпуска

!*– наименование (товарный знак) изготовителя и тара вагона

!*– наименование (товарный знак) изготовителя

! Принцип кумуляции наиболее часто используется структурными подразделениями ОАО «РЖД» в процессе контроля знаний сотрудников и для контроля самостоятельной подготовки обучающихся по изученному материалу.

Принцип градуирования заключается в том, что ответы в задании упорядочиваются по возрастанию какого-либо количественного признака [9].

!*ВВ
Концентрация кислорода в воздухе, при которой наступает наименьшая скорость горения ... %
!*+ 14–15
!*– 19–20
!*– 20–21
!*– 25–26

! Принцип градуирования наиболее часто используется в процессе контроля самостоятельного освоения изучаемого материала.

Принцип удвоенного противопоставления применяется в тестовых заданиях с одним ключом и тремя дистракторами, части которых построены по принципу противоположности и сочетаются попарно.

!*ВВ
Технология структурного программирования ... объем программы
!*+ уменьшает время разработки и уменьшает
!*– уменьшает время разработки и увеличивает
!*– увеличивает время разработки и уменьшает
!*– увеличивает время разработки и увеличивает

! Принцип удвоенного противопоставления рекомендуется использоваться при составлении тестовых заданий для проведения контроля знаний, умений, навыков обучающихся.

Содержание заданий формулируется на основе следующих принципов:

- 1) фасетности;
- 2) импликации.

Принцип фасетности. Фасет – это форма записи нескольких вариантов одного и того же задания в основном тексте задания. С помощью фасета создаются параллельные задания [9]. При подготовке к разработке тестовых заданий на базе принципа фасетности разработчик сначала формирует фасет ключей и/или дистракторов, помещая в столбик и обрамляя фигурными скобками множество слов и словосочетаний, образующих фасет.

Термины $\left. \begin{array}{l} \text{полиморфизм} \\ \text{инкапсуляция} \\ \text{наследование} \end{array} \right\}$ относятся к объектно ориентированному програм-

мированию.

Исходя из такой формы записи, в данном примере можно разработать три параллельных задания закрытого типа.

!*ВВ Термин « полиморфизм » относится к ... программированию !*+ объектно ориентированному !*– структурно-процедурному !*– модульно-ориентированному !*– объектно-модульному	!*ВВ Термин « инкапсуляция » относится к ... программированию !*+ объектно ориентированному !*– структурно-процедурному !*– модульно-ориентированному !*– объектно-модульному	!*ВВ Термин « наследование » относится к ... программированию !*+ объектно ориентированному !*– структурно-процедурному !*– модульно-ориентированному !*– объектно-модульному
--	---	---

Кодовая шина $\left\{ \begin{array}{l} \text{данных} \\ \text{адреса} \\ \text{инструкций} \end{array} \right\}$ и шина питания входят в состав системной шины

Исходя из такой формы записи, в данном примере можно разработать три параллельных задания открытого типа.

!*ВК Кодовая шина « данных » и шина питания входят в состав ... шины !* системной	!*ВК Кодовая шина « адреса » и шина питания входят в состав ... шины !* системной	!*ВК Кодовая шина « инструкций » и шина питания входят в состав ... шины !* системной
--	--	--

! Принцип фасетности рекомендуется использовать для создания не более 3 тестовых заданий из одного фасета.

Фасет можно использовать одновременно при разработке ключей и дистракторов. Возьмем за основу для разработки тестового задания «Перечень свойств информации». Создадим фасет ключей и фасет дистракторов.

Фасет ключей: $\left\{ \begin{array}{l} \text{полнота} \\ \text{доступность} \\ \text{актуальности} \end{array} \right\}$. Фасет дистракторов $\left\{ \begin{array}{l} \text{вербальность} \\ \text{формальность} \\ \text{непрерывность} \end{array} \right\}$

Комбинируя элементы этих фасет, можно разработать несколько вариантов тестовых заданий:

!*ВВ Свойства информации: !*+ полнота !*+ доступность !*– вербальность !*– формальность	!*ВВ Свойства информации: !*+ полнота !*+ актуальность !*– непрерывность !*– формальность
--	--

! Принцип фасетности не ограничивает комбинации ключей и дистракторов.

Принцип импликации применяется, когда в содержательной части тестового задания используется оборот для естественнонаучных дисциплин «Если ..., то ...», для гуманитарных дисциплин «Когда ..., то ...» или «..., если:» или «..., если ...». Он применяется для проверки знания связи между причиной и следствием.

!*ВВ

Если для точечной оценки θ_n^* неизвестного параметра распределения θ выполняется условие $M[\theta_n^*] = \theta$, то оценка называется ...

!*+ несмещённой

!*– составной

!*– эффективный

!*– точной

!*ВК

В цеху проводят контрольные испытания. Вероятность того, что испытания пройдут успешно 0,9. Если испытания повторяют 10 раз, X - число успешных испытаний, то математическое ожидание равно ... (число)

!* 9

! Принцип импликации рекомендован к использованию при разработке тестовых заданий, содержащих расчеты по таким дисциплинам как статистика, физика, математика, т.к. такие тестовые задания имеют высокую валидность и надежность.

Сочетание принципов предполагает одновременное использование нескольких принципов при разработке одного тестового задания. Например, одновременное применение принципов противоречия и кумуляции при разработке тестовых заданий.

!*ВВ

Банк данных – это информационная система, включающая в свой состав комплекс специальных средств для поддержки ... информационной модели

!*+ динамической

!*– статической

!*– статистической, объективной

!*– формальной, многомерной, стохастической

Тест, как инструмент для проведения педагогического измерения, должен удовлетворять определенным критериям качества. Качество разработанного теста зависит от использования принципов разработки формулировки тестового задания, ответов и дистракторов, что должно коррелироваться с требованиями по визуализации предоставляемых тестовых заданий ответственными разработчиками.

4.2 Интегральная графика тестовых заданий

Интегральная графика тестового задания – это технология интеграции визуального сопровождения задания с целью повышения эффективности восприятия проверяемого материала.

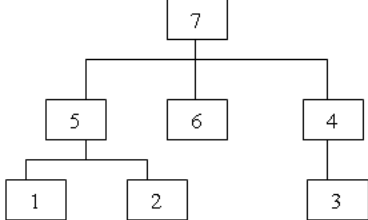
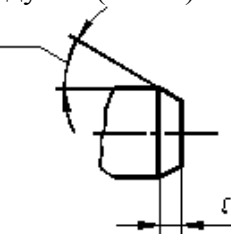
Форма представления текста тестового задания с визуализированными объектами, как неотъемлемой частью задания, способствует проявлению знаний студентов в процессе тестирования на основе ранее сформированной памяти об объекте изучения.

Иллюстрациями могут служить формулы, фотографии, таблицы, рисунки, графики, диаграммы, структурные схемы, видеоролики и т. д. Визуализация текста тестового задания наиболее привлекательны своей фактичностью, детализацией и акцентированием.

Визуализация оперирует зрительно воспринимаемыми образами, которые позволяют придавать дополнительную эмоциональность тестовому заданию (невербальный способ). Иллюстрации для улучшения понимания тестового задания должны:

- быть хорошо структурированы;
- содержать максимально полезные сведения, представленные в компактной форме;
- иметь привлекательный внешний вид (четкие очертания, понятный шрифт и т. д.);
- взаимосвязаны смыслом с текстом тестового задания.

Визуализация текста тестового задания с помощью схем, чертежей, графического материала. Текст тестового задания, который включает в себя схему, предоставляется тестируемому в удобном виде и занимает меньший объем.

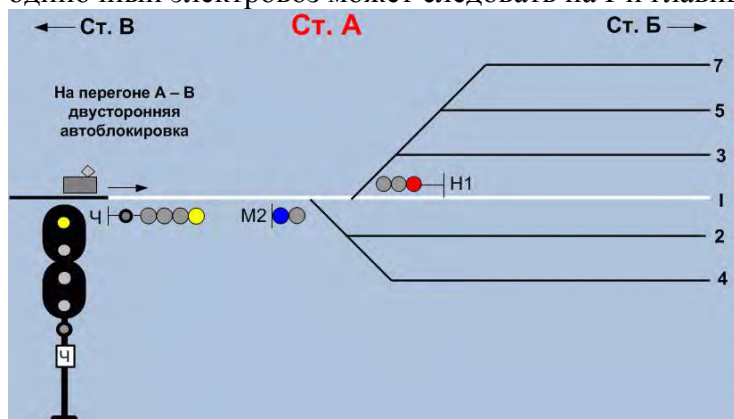
<p>!*ВВ Процесс разработки программы в последовательности проектирования модулей, изображенной на схеме, называют проектированием снизу-вверх или ...</p>  <p>!*+ восходящим !*– структурным !*– иерархическим !*– последовательным</p>	<p>!*ВК Угол фаски на чертеже равен ... градусам (число)</p>  <p>!* 30</p>
---	---

! Визуализация текста тестового задания с помощью схем, иллюстраций, которые выносятся в виде отдельного объекта, осуществляется с целью отображения существенного условия задания в пригодной и понятной для восприятия форме.

Визуализация текста тестового задания с помощью рисунка.

!*ВВ

На перегоне А – В двусторонняя автоблокировка. Максимальная скорость, с которой одиночный электровоз может следовать на I-й главный путь ...



!*+ не более 60 км/ч

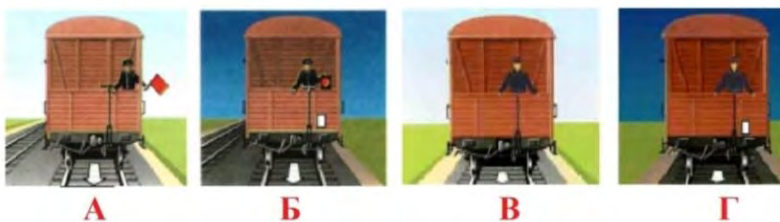
!*– с установленной скоростью

!*– не более 60 м/ч

!*– не более 40 км/ч

!*ВК

Голова грузового поезда при движении вагонами вперед на однопутных и по правильному железнодорожному пути на двухпутных участках днем и ночью обозначается сигналами – ...



!* В

!* Г

! Визуализация текста тестового задания с помощью рисунков должна иметь привлекательный внешний вид (четкие очертания, понятный шрифт).

Визуализация текста тестового задания с помощью формул.

!*ВВ

Плоскость $2x + 3y + 6z - 18 = 0$ отсекает по оси абсцисс отрезок, равный ...

!*+ 9

!*– 8

!*– 18

!*– 6

!*ВК

Симметричная нагрузка, соединена по схеме «треугольник». $U_{BC} = 220 \text{ В}$, $I_{AB} = 3 \text{ А}$, $\cos\varphi = 0,7$. Потребляемая активная мощность схемы ... (Вт) (целое число)

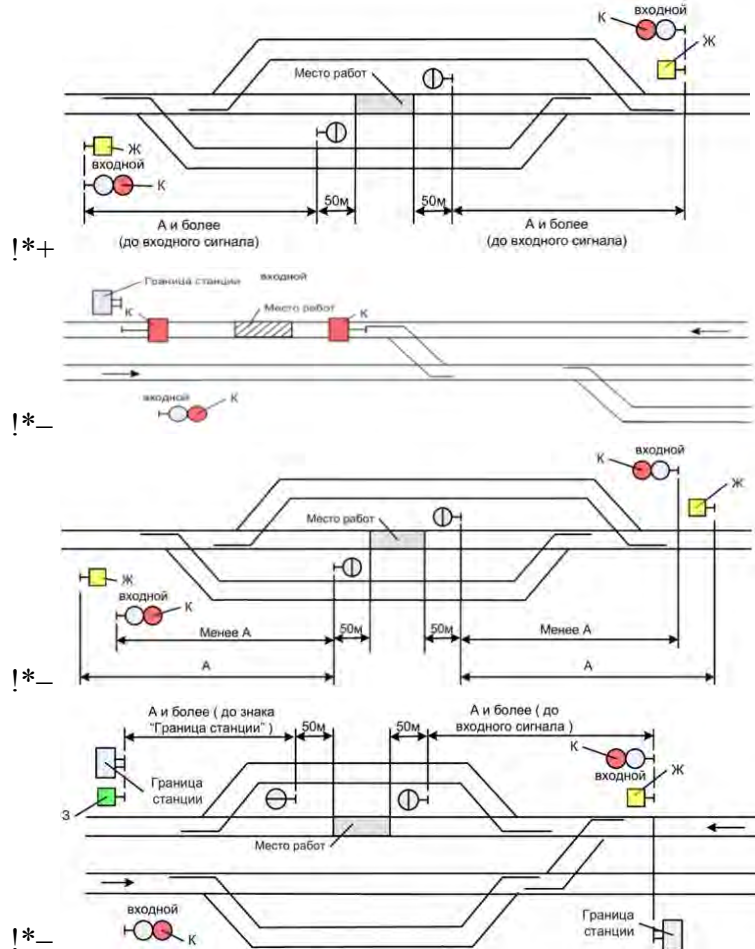
!* 1386

! Визуализация текста тестового задания с помощью формул, набранных в редакторе формул, вносится в строке текста задания.

Визуализация ключа и дистракторов тестового задания с помощью схем.

!*ВВ

Правильный вариант схемы ограждения мест производства работ на станции, требующих следования поездов с уменьшенной скоростью на однопутном участке, на главном пути станции, когда расстояние от сигнального знака «Начало опасного места» («Конец опасного места») до входного сигнала более или равного A – это вариант ...



!*ВС

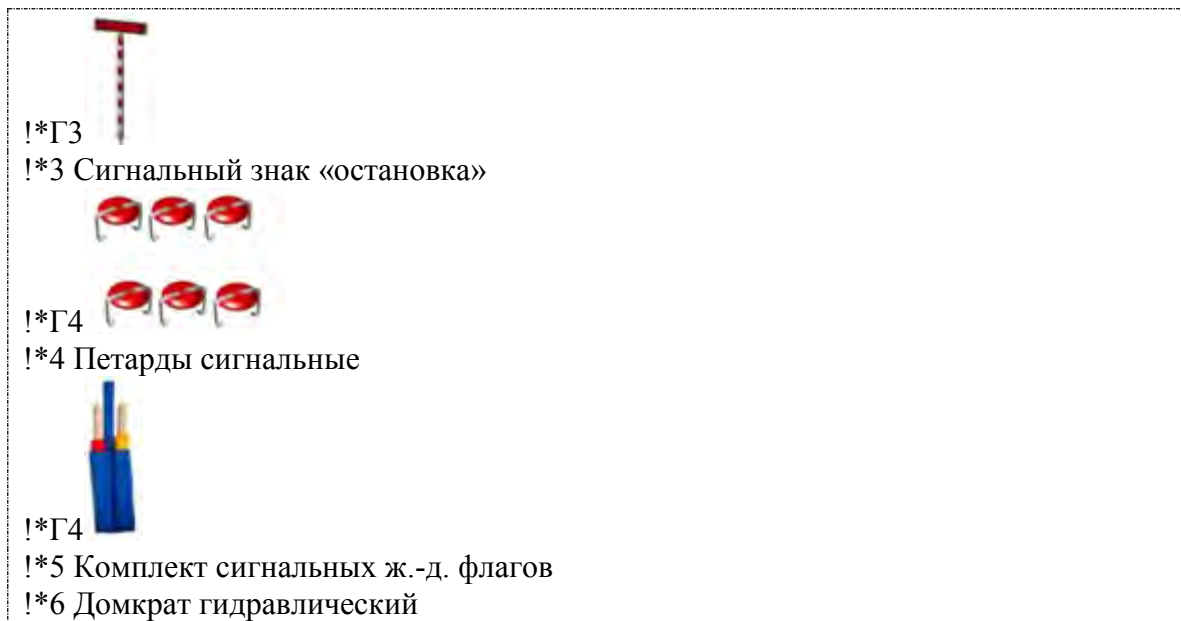
Визуальное изображение железнодорожных принадлежностей их наименованию:

!*Г1

!*1 Шаблон путевой ЦУП

!*Г2

!*2 Штангенциркуль «путеец»



! Визуализация ключей и дистракторов тестового задания с помощью рисунков взаимосвязана со смыслом текста тестового задания.

Визуализация ключей и дистракторов тестовых заданий с помощью формул.

!*ВВ

Трехфазную систему называют симметричной, если ...

!*+ $E_A = E_B = E_C, \psi_A - \psi_B = \psi_B - \psi_C = \psi_C - \psi_A$

!*- $E_A = E_B \neq E_C, \psi_A - \psi_B = \psi_B - \psi_C = \psi_C - \psi_A$

!*- $E_A = E_B = E_C, \psi_A - \psi_B \neq \psi_B - \psi_C = \psi_C - \psi_A$

!*- $E_A \approx E_B = E_C, \psi_A - \psi_B = \psi_B - \psi_C \neq \psi_C - \psi_A$

!*ВК

Второе правило Кирхгофа в операторной форме с учетом нулевых начальных

условий $\sum_{k=1}^n E_k(p) = \sum_{k=1}^n I_k(p) \cdot \dots(p)$

!* Z

!*ВС

Система уравнений трехфазной системы:

!*Г1
$$\begin{cases} e_A(t) = E_A \cdot \sin(\omega t) \\ e_B(t) = E_B \cdot \sin(\omega t - 120^\circ) \\ e_C(t) = E_C \cdot \sin(\omega t + 120^\circ) \end{cases}$$

!* 1 С прямым чередованием фаз

!*Г2
$$\begin{cases} e_A(t) = E_A \cdot \sin(\omega t) \\ e_B(t) = E_B \cdot \sin(\omega t + 120^\circ) \\ e_C(t) = E_C \cdot \sin(\omega t - 120^\circ) \end{cases}$$

!*2 С обратным чередованием фаз

$$!*ГЗ \begin{cases} e_A(t) = E_A \cdot \sin(\omega t) \\ e_B(t) = E_B \cdot \sin(\omega t) \\ e_C(t) = E_C \cdot \sin(\omega t) \end{cases}$$

!*3 С нулевым чередованием фаз

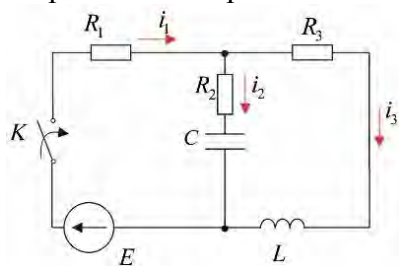
!*4 С нейтральным чередованием фаз

! Визуализация ключей и дистракторов тестового задания с помощью формул (элементов) взаимосвязана со смыслом текста тестового задания.

Комплексная визуализация текста, ключей и дистракторов тестовых заданий может осуществляться комбинированно, например с помощью рисунков и формул.

!*ВВ

Выражение для расчета тока по формуле включения для данной схемы ...



$$!*+ i(t) = \frac{E}{Z(0)} + \frac{E \cdot e^{p_1 t}}{p_1 \cdot Z'(p_1)} + \frac{E \cdot e^{p_2 t}}{p_2 \cdot Z'(p_2)}$$

$$!*- i(t) = \frac{E \cdot e^{p_1 t}}{p_1 \cdot Z'(p_1)} + \frac{E \cdot e^{p_2 t}}{p_2 \cdot Z'(p_2)}$$

$$!*- i(t) = \frac{E}{Z(0)} + \frac{E \cdot e^{p_1 t}}{p_1 \cdot Z'(0)} + \frac{E \cdot e^{p_2 t}}{p_2 \cdot Z'(0)}$$

$$!*- i(t) = \frac{E}{Z(0)} + \frac{E}{p_1 \cdot Z'(p_1)} + \frac{E}{p_2 \cdot Z'(p_2)}$$

!*ВВ

Объемная плотность тока при $E = 100 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ в среде с проводимостью $\gamma = 10^{-2} \frac{\text{См}}{\text{м}}$...

$$!*+ \delta = 1 \frac{\text{А}}{\text{м}^2}$$

$$!*- \delta = 10^4 \frac{\text{А}}{\text{м}^2}$$

$$!*- \delta = 10^{-2} \frac{\text{А}}{\text{м}^2}$$

$$!*- \delta = 10^{-4} \frac{\text{А}}{\text{м}^2}$$

! Визуализация ключей и дистракторов тестового задания с помощью математических элементов взаимосвязана со смыслом текста тестового задания.

Для внедрения интегральной графики в машинное обучение необходимо осуществить закрепление идентификаторов за ключевыми объектами, требую-

щими визуализации, что позволит по результатам машинного обучения осуществлять автоматическое определение визуального сопровождения тестового задания.

4.3 Инструменты снижения когнитивного диссонанса при выполнении тестовых заданий закрытого типа

Подсистема «Тестирование» требует от разработчиков осмысленного формулирования тестовых заданий с учетом требований программного обеспечения, разработанного УИ с целью снижения когнитивного диссонанса у студентов в процессе тестирования. В процессе разработки тестовых заданий закрытого типа, предназначенных для использования в автоматизированных тестовых технологиях, недопустимо:

1 Использование варианта ключа тестового задания: «все правильные», «все неправильные», «верно все перечисленное», «правильного ответа нет», «ни один из перечисленных» или «все перечисленные», «все вышеперечисленные» и т. п., так как ключ меняется местами и может получиться тестовое задание, когда ключ будет стоять на последнем месте или на первом. Студент может отметить все варианты ответов тестового задания с целью подстраховки. Наличие таких ответов приводит к логическому противоречию содержания ответов и, как следствие, к когнитивному диссонансу.

Пример некачественного ключа «все нижеперечисленные».

Вариант разработчика	Варианты представления студенту	Примечание
!*ВВ Грузовыми операциями являются ... !*+ все нижеперечисленные !*– сортировка грузов	Грузовыми операциями являются ... <input type="checkbox"/> сортировка грузов <input type="checkbox"/> погрузка-выгрузка грузов в склады и транспортные средства <input type="checkbox"/> коммерческий осмотр поездов и устранение коммерческих неисправностей <input type="checkbox"/> все нижеперечисленные	Задание некорректно, т. к. нет нижеперечисленных дистракторов
!*– погрузка-выгрузка грузов в склады и транспортные средства !*– коммерческий осмотр поездов и устранение коммерческих неисправностей	Грузовыми операциями являются ... <input type="checkbox"/> сортировка грузов <input type="checkbox"/> погрузка-выгрузка грузов в склады и транспортные средства <input type="checkbox"/> все нижеперечисленные <input type="checkbox"/> коммерческий осмотр поездов и устранение коммерческих неисправностей	Задание некорректно, т. к. не все дистракторы ниже ключа
	Задание: выбрать верные Грузовыми операциями являются ... <input type="checkbox"/> все нижеперечисленные <input type="checkbox"/> сортировка грузов <input type="checkbox"/> погрузка-выгрузка грузов в склады и транспортные средства <input type="checkbox"/> коммерческий осмотр поездов и устранение коммерческих неисправностей	Апелляция, т. к. студент может выбрать дистракторы и не выбрать ключ, а машиной это не заложено технически

! Рекомендована разработка качественного дистрактора.

2 Использование ключа «все правильные» и аналоги «верно все перечисленное», «все перечисленные» приводит к когнитивному диссонансу студента в процессе тестирования. Отмечая верным ответ «все правильные» или «все перечисленные», когда все остальные варианты действительно верны, обучающийся испытывает затруднения с тем, какой именно вариант ответа отмечать, ведь по сути отметить можно все, и студент будет прав. Если он поставит пометку «все правильные», но не отметит другие варианты, он окажется прав; если он поставит отметку на всех вариантах, кроме «все правильные» – тоже окажется прав. Если студент отметит «все правильные» и не все дистракторы, то студент тоже может оспорить результаты тестирования.

Пример некачественного ключа «все правильные», что ухудшает качество задания.

Вариант разработчика	Варианты представления студенту	Примечание
!*ВВ Основные обязанности приемосдатчика ... !*+ все правильные !*– организация приема груза на складах и площадках !*– проведение коммерческого осмотра вагонов !*– определение массы грузов	Задание: выбрать верные Основные обязанности приемосдатчика: <input type="checkbox"/> организация приема груза на складах и площадках <input type="checkbox"/> все правильные <input type="checkbox"/> проведение коммерческого осмотра вагонов <input type="checkbox"/> определение массы грузов	Апелляция, т. к. студент может отметить все дистракторы и не выбрать ключ, а машиной это не заложено технически. Текст задания с ловушкой (мн. ч. и признак «...») – ключ один

! Рекомендована разработка качественного дистрактора.

3 Использование такого ключа, как «все неправильные» и аналоги «правильного ответа нет», «ни один из перечисленных», так как объект проверки отсутствует. Нарушает закон «исключение третьего: если в инструкции указывается «выбрать верные», то в задании он должен быть.

Пример тестового задания с ключом, ухудшающим качество задания.

Вариант разработчика	Варианты представления студенту	Примечание
!*ВВ Перевозочный документ на перевозку порожних вагонов ... !*+ все неправильные (правильного ответа нет, ни один из перечисленных) !*– накладная на перевозку порожнего вагона !*– ведомость на подачу и уборку вагонов !*– заявка на перевозку грузов	Задание: выбрать верные Перевозочный документ на перевозку порожних вагонов ... <input type="checkbox"/> накладная на перевозку порожнего вагона <input type="checkbox"/> ведомость на подачу и уборку вагонов <input type="checkbox"/> все неправильные <input type="checkbox"/> заявка на перевозку грузов	Апелляция, т. к. студент может отметить все дистракторы и не выбрать ключ, а машиной это не заложено технически. Текст задания с подсказкой (мн. ч. и признак «...») – ключ один

! Рекомендована разработка качественного ключа. Так как тестовое задание с выбором нескольких ключей считается выполненным правильно, если точно выбраны все без исключения ключи.

4 Использование дистрактора «все неправильные» и аналоги «правильного ответа нет», «ни один из перечисленных», так как это ухудшающим дизайн задания и понижает его валидность.

Пример тестового задания с дистрактором, ухудшающим дизайн задания.

Вариант разработчика	Варианты представления студенту	Примечание
<p>!*ВВ Трехфазный приемник симметричен, если его сопротивления, выраженные в Омах: !*+ $Z_1 = 2 + j4$; $Z_2 = 2 + j4$; $Z_3 = 2 + j4$!*+ $Z_A = 15e^{j10}$; $Z_B = 15e^{j10}$; $Z_C = 15e^{j10}$!*+ $Z_1 = 5,5e^{j10}$; $Z_2 = 5,5e^{j10}$; $Z_3 = 5,5e^{j10}$!*– нет правильного варианта ответа</p>	<p>Задание: выбрать верные Трехфазный приемник симметричен, если его сопротивления, выраженные в Омах: <input type="checkbox"/> $Z_1 = 2 + j4$; $Z_2 = 2 + j4$; $Z_3 = 2 + j4$ <input type="checkbox"/> нет правильного варианта ответа <input type="checkbox"/> $Z_A = 15e^{j10}$; $Z_B = 15e^{j10}$; $Z_C = 15e^{j10}$ <input type="checkbox"/> $Z_1 = 5,5e^{j10}$; $Z_2 = 5,5e^{j10}$; $Z_3 = 5,5e^{j10}$</p>	<p>Задание некорректно, т. к. дистрактором нарушена логика тестового задания</p>

! Рекомендована разработка качественного тестового задания

5 Использование не согласованного с ключом текста задания по форме числа имени существительного (единственного или множественного), например, тест задания составлен во множественном числе, а ключ единственный или наоборот.

Пример тестового задания с дистрактором в единственном числе.

Вариант разработчика	Варианты представления студенту	Примечание
<p>!*ВВ Социально-психологическими процессами в коллективе являются ... !*+ адаптация, коммуникация, идентификация, интеграция !*– планирование человеческих ресурсов, стимулирование труда, прогнозирование, управление карьерой</p>	<p>Задание: выбрать верные Социально-психологическими процессами в коллективе являются ... <input type="checkbox"/> планирование человеческих ресурсов, стимулирование труда, прогнозирование, управление карьерой</p>	<p>Задание некорректно, т. к. текст тестового задания составлен во множественном числе, а ключ один</p>
<p>!*– обучение, аттестация, оценка потенциала, развитие способностей и навыков !*– планирование карьеры, обучение, стажировки</p>	<p><input type="checkbox"/> обучение, аттестация, оценка потенциала, развитие способностей и навыков <input type="checkbox"/> адаптация, коммуникация, идентификация, интеграция <input type="checkbox"/> планирование карьеры, обучение, стажировки</p>	

! Рекомендована разработка другой формы тестового задания, например ввод множественных ответов.

6 Использование в тексте тестового задания количественных уточнений «один из ...», «двумя ...» и т. д., так как это регулируется формой числа имени существительного (единственного или множественного).

Пример текста тестовых заданий с количественным уточнением.

Вариант разработчика	Варианты представления студенту	Примечание
<p>!*ВВ Одним из перевозочных документов на перевозку порожних вагонов является ...</p> <p>!*+ транспортная железнодорожная накладная</p> <p>!*– накладная на перевозку порожнего вагона</p> <p>!*– ведомость на подачу и уборку вагонов</p> <p>!*– заявка на перевозку грузов</p>	<p>Задание: выбрать верные</p> <p>Одним из перевозочных документов на перевозку порожних вагонов является ...</p> <p><input type="checkbox"/> накладная на перевозку порожнего вагона</p> <p><input type="checkbox"/> транспортная железнодорожная накладная</p> <p><input type="checkbox"/> ведомость на подачу и уборку вагонов</p> <p><input type="checkbox"/> заявка на перевозку грузов</p>	<p>Задание некорректно, т. к. «Одним из ...» в тексте тестового задания является излишним</p>
<p>!*ВВ Двумя особенностями российской промышленности в I четверти XVIII века были:</p> <p>!*+ создание ее преимущественно за счет казны</p> <p>!*+ использование крепостнического труда</p> <p>!*– поощрение предпринимательства</p> <p>!*– использование вольнонаемного труда</p>	<p>Задание: выбрать верные</p> <p>Двумя особенностями российской промышленности в I четверти XVIII века были:</p> <p><input type="checkbox"/> использование крепостнического труда</p> <p><input type="checkbox"/> поощрение предпринимательства</p> <p><input type="checkbox"/> создание ее преимущественно за счет казны</p> <p><input type="checkbox"/> использование вольнонаемного труда</p>	<p>Задание некорректно, т. к. «Двумя ...» в тексте тестового задания является подсказкой</p>

! Рекомендовано исключить количественные уточнения, такие как «Одним из», «Двумя» и т. п., из текста задания.

7 Использование дистрактора или ключа, противоречащего тексту тестового задания, так как нарушается логический смысл текста задания.

Пример тестового задания, с дистрактором, противоречащим тексту задания.

Вариант разработчика	Варианты представления студенту	Примечание
<p>!*ВВ Подведомственность дел может быть изменена ...</p> <p>!*+ федеральным законом</p> <p>!*– соглашением сторон спора</p> <p>!*– ведомственным актом</p> <p>!*– не меняется</p>	<p>Задание: выбрать верные</p> <p>Подведомственность дел может быть изменена ...</p> <p><input type="checkbox"/> соглашением сторон спора</p> <p><input type="checkbox"/> ведомственным актом</p> <p><input type="checkbox"/> федеральным законом</p> <p><input type="checkbox"/> не меняется</p>	<p>Задание не корректно, т. к. текст тестового задания составлен с нарушением логики</p>

! Рекомендована разработка дистрактора в рамках логики тестового задания.

8 Использование ключа «Другой ответ», так как это приводит к тому, что студенты, использующие в рамках самостоятельной работы литературу, отличающуюся по терминологии от лекционной, выбирают данный дистрактор, так

как они знают другое верное аналогичное, синонимичное, англоязычное и т. п. понятие.

Например, тестовое задание с дистрактором «другой ответ» в этом случае вызывает дисбаланс.

Вариант разработчика	Варианты представления студенту	Примечание
!*ВВ Два ребра, имеющие общую вершину, называются ... !*+ смежными !*- общими !*- кратными !*- другой ответ	Задание: выбрать верные Два ребра, имеющие общую вершину, называются ... <input type="checkbox"/> кратными <input type="checkbox"/> смежными <input type="checkbox"/> общими <input type="checkbox"/> другой ответ	Апелляция, т. к. студент может отметить «другой ответа», подразумевая под ним ответ «дуга»

! Рекомендовано разработать дистрактор, заменяющий «другой ответ», и исключить синонимы или аналоги ключа.

9 Использование отрицания «НЕ» в тексте тестового задания, так как она игнорируется при малом объеме информации.

Например, тестовое задание с отрицанием в тексте, которое вызывает когнитивное невосприятие.

Вариант разработчика	Варианты представления студенту	Примечание
!*ВВ Не является примером «green washing» ... !*+ экологические товары осуществляет доставку в пластиковых контейнерах и пакетах !*- косметика, позиционирующая 100% organic, проводит тесты на животных !*- магазин эковаров полностью перешел на концепцию Zero waste !*- нефтетрейдер, финансирующий зеленый стартап	Задание: выбрать верные Не является примером «green washing» ... <input type="checkbox"/> нефтетрейдер, финансирующий зеленый стартап <input type="checkbox"/> магазин эковаров полностью перешел на концепцию Zero waste <input type="checkbox"/> косметика, позиционирующая 100% organic, проводит тесты на животных <input type="checkbox"/> экологические товары осуществляет доставку в пластиковых контейнерах и пакетах	Задание не корректно, т.к. текст тестового задания составлен с маленьким объемом информации

! Рекомендовано исключить «не» из текста задания и поменять местами дистракторы и ключи.

10. Использование двойного отрицания в тексте тестового задания, так как это неоправданно перегружает его смысловую составляющую, что негативно воздействует на тестируемого в условиях повышенного стресса и сбивает с мысли.

Например, тестовое задание с двойным отрицанием в тексте задания, которое вызывает дисбаланс.

Вариант разработчика	Варианты представления студенту	Примечание
<p>!*ВВ Начальник бригады поезда не мог не проверить у машиниста локомотива на АО «Первая грузовая компания», который выезжает на пути РЖД для забора со станционных путей отцепа с углем: !*+ наличие документа о прохождении медицинского осмотра, предусмотренного соответствующими приказами Минздрава !*+ соблюдение графика движения поездов !*+ наличие записи в журнале технического состояния локомотива (бортовом журнале) !*- информирование машинистом по поездной радиосвязи о маршруте следования поезда, время прибытия на конечную станцию</p>	<p>Задание: выбрать верные Начальник бригады поезда не мог не проверить у машиниста локомотива на АО «Первая грузовая компания», который выезжает на пути РЖД для забора со станционных путей отцепа с углем: <input type="checkbox"/> соблюдение графика движения поездов <input type="checkbox"/> наличие документа о прохождении медицинского осмотра, предусмотренного соответствующими приказами Минздрава <input type="checkbox"/> информирование машинистом по поездной радиосвязи о маршруте следования поезда, время прибытия на конечную станцию <input type="checkbox"/> наличие записи в журнале технического состояния локомотива (бортовом журнале)</p>	<p>Задание некорректно, т. к. текст тестового задания составлен с двойным отрицанием, хотя имеется утверждение, следовательно, отрицание не имеет смысла</p>

! Рекомендовано исключить двойное отрицание в тексте задания и оставить утверждение.

11. Использование посторонних слов, которые можно исключить из-за отсутствия их влияния на смысл тестового задания. Например, тестовые задания со словами: «следующие», «в общем», «такие как», «бывают такими как», «ниже перечисленные» в тексте задания, которые отвлекают от смысла задания, что вызывает когнитивный диссонанс.

Пример тестового задания с излишней информацией.

Вариант разработчика	Варианты представления студенту	Примечание
<p>!*ВВ Грузовыми операциями являются следующие: !*+ сортировка грузов !*+ коммерческий осмотр поездов и устранение коммерческих неисправностей !*+ погрузка-выгрузка грузов в склады и транспортные средства !*- прием груза к перевозке</p>	<p>Задание: выбрать верные Грузовыми операциями являются следующие: <input type="checkbox"/> погрузка-выгрузка грузов в склады и транспортные средства <input type="checkbox"/> сортировка грузов <input type="checkbox"/> прием груза к перевозке <input type="checkbox"/> коммерческий осмотр поездов и устранение коммерческих неисправностей</p>	<p>Задание некорректно, т. к. слово «следующие» в тексте тестового задания является излишним</p>

!*- подача вагонов на грузовой фронт	<input type="checkbox"/> подача вагонов на грузовой фронт	
--------------------------------------	---	--

! Рекомендовано исключить излишние слова «следующие», «в общем», «такие как», «бывают такими как», «ниже перечисленные» и т.п. из текста задания. Из текста задания понятно, что правильный вариант надо выбирать только из вариантов, которые следуют после текста задания.

12. Использование одинаковых, повторяющихся частей ключей и дистракторов, так как это перегружает тестовое задание и не дает возможности сосредоточиться на смысле задания, идет когнитивный перегруз.

Пример тестовых заданий с дублирующейся информацией в ключе и дистракторах.

Вариант разработчика	Варианты представления студенту	Примечание
!*ВВ Момент инерции блока, вращающегося под действием момента силы $4 \text{ Н}\cdot\text{м}$ с угловым ускорением 8 рад/с^2 , равен ... !*+ $0,5 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$!*- $32 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$!*- $2 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$!*- $16 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$	Задание: выбрать верные Момент инерции блока, вращающегося под действием момента силы $4 \text{ Н}\cdot\text{м}$ с угловым ускорением 8 рад/с^2 , равен ... <input type="checkbox"/> $32 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ <input type="checkbox"/> $0,5 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ <input type="checkbox"/> $16 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ <input type="checkbox"/> $2 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$	Задание некорректно, т. к. многократно повторяется верный вариант единицы измерения, что является излишней информацией
!*ВВ Транспортная безопасность – это ... !*+ состояние защищенности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов незаконного вмешательства !*- состояние защищенности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов террористического воздействия !*- состояние защищенности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов террористической и противоправной направленности !*- состояние защищенности объектов транспортной инфраструктуры от актов незаконного вмешательства	Задание: выбрать верные Транспортная безопасность – это ... <input type="checkbox"/> состояние защищенности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов незаконного вмешательства <input type="checkbox"/> состояние защищенности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов террористического воздействия <input type="checkbox"/> состояние защищенности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов террористической и противоправной направленности <input type="checkbox"/> состояние защищенности объектов транспортной инфраструктуры от актов незаконного вмешательства	Задание некорректно, т. к. студент тратит много времени на поиск отличий, вместо того чтобы сосредоточиться на решении задания

! Рекомендовано одинаковые, повторяющиеся слова в ключах и дистракторах перенести в текст тестового задания.

13. Использование нарушения четкой упорядоченной структуры ключей (по возрастанию, по убыванию, алгоритм действий) на основании метода причинно-следственной связи с общим параметром.

Пример тестового задания с нарушением алгоритма действий, так как предложение не является набором действий.

Вариант разработчика	Варианты представления студенту	Примечание
<p>!*ВП</p> <p>Представьте последовательность слов в понятии «наука»:</p> <p>!*1 это постоянно развивающаяся совокупность</p> <p>!*2 результатов интеллектуального труда</p> <p>!*3 полученных в рамках отдельных</p> <p>!*4 научных направлений или отраслей</p>	<p>Задание: последовательность</p> <p>Представьте последовательность слов в понятии «наука»:</p> <p><input type="checkbox"/> Полученных в рамках отдельных</p> <p><input type="checkbox"/> Результатов интеллектуального труда</p> <p><input type="checkbox"/> Это постоянно развивающаяся совокупность</p> <p><input type="checkbox"/> Научных направлений или отраслей</p>	<p>Задание некорректно, т. к. нет алгоритма действий, имеются подсказки по смыслу начала или окончания слов</p>

! Рекомендовано выбрать для разработки тестового задания на установление последовательности другой объект, который имеет в своей структуре набор взаимосвязанных действий.

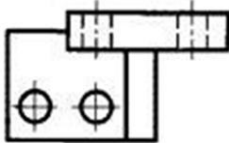
14. Использование группы объектов, не связанных логической взаимосвязью между собой, и группы уникальных ключей (элементов двух множеств), где отсутствует соответствие «чего» (первое множество объектов) «чему» (второе множество уникальных ключей). Пример тестового задания, когда к одному объекту множества привязано более одного ключа.

Вариант разработчика	Варианты представления студенту	Примечание
<p>!*ВС</p> <p>Соответствие зависимостей по функции сбережений и по функции инвестиций:</p> <p>!*Г1 По функции сбережений</p> <p>!*1 рост дохода (у)</p> <p>!*2 возрастание сбережений (S)</p> <p>!*3 налоговая ставка (t)</p> <p>!*Г2 По функции инвестиций</p> <p>!*4 снижение процентной ставки (R)</p> <p>!*5 рост инвестиций (i)</p>	<p>Задание: соответствие</p> <p>Соответствие зависимостей по функции сбережений и по функции инвестиций:</p> <p><input type="checkbox"/> По функции сбережений <input type="checkbox"/> снижение процентной ставки (R)</p> <p><input type="checkbox"/> По функции сбережений <input type="checkbox"/> возрастание сбережений (S)</p> <p><input type="checkbox"/> По функции сбережений <input type="checkbox"/> налоговая ставка (t)</p> <p><input type="checkbox"/> По функции инвестиций <input type="checkbox"/> рост дохода (у)</p> <p><input type="checkbox"/> По функции инвестиций <input type="checkbox"/> рост инвестиций (i)</p>	<p>Апелляция, так как нет визуального признака уникального ключа</p>

!*ВС

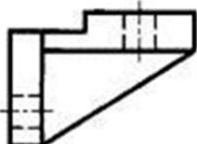
Определите соответствие вида разреза объекта его изображению на чертеже:

!*Г1 Главный вид



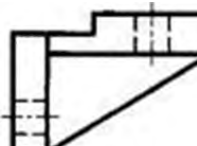
!*1

!*Г2 Вид сверху



!*2

!*Г3 Вид слева



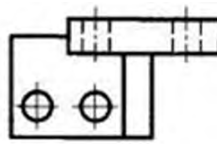
!*3

!*Г4 Вид справа

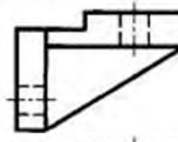
Задание: соответствие

Определите соответствие вида разреза объекта его изображению на чертеже:

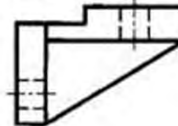
Главный вид



Вид сверху



Вид слева



Вид справа

Апелляция, так как нет ключа для четвертого объекта

! Рекомендовано каждому объекту первого множества поставить в соответствие единственный ключ из второго множества. Рекомендовано поменять местами группы объектов и группы уникальных ключей с изменением текста задания.

4.4 Инструменты снижения когнитивного диссонанса при выполнении тестовых заданий открытого типа

В процессе разработки тестовых заданий открытого типа, предназначенных для использования в автоматизированных тестовых технологиях не допустимо:

1. Использование при вводе символов, которые нельзя ввести с клавиатуры (символы греческого алфавита и символы, требующие работы в редакторе формул: интегралы, дроби, символы вектора (стрелочки) и другие) или требующие выполнения форматирования (подстрочный, приподнятый, подчеркивание, зачеркнутый шрифт).

Вариант разработчика	Варианты представления студенту	Примечание
<p>!*ВК</p> <p>Анодная реакция при коррозии металла имеет вид ...</p> <p>!* $Me^0 - ne = Me^n$</p>	<p>Задание: ввод с клавиатуры</p> <p>Анодная реакция при коррозии металла имеет вид ...</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 5px auto;"></div> <p>Вариант ввода студентом</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 5px auto; text-align: center;"> $Me^0 - ne = Me^n$ </div>	<p>Задание не корректно, т.к. регистры клавиатурой не переводятся</p>

! Рекомендовано разработать другое тестовое задание с вводимым ключом с клавиатуры. Например:

!*ВК

Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции $\text{CuO} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO})_2 + \text{H}_2\text{O}$ составит ... (число)

!* 5

2. Использование неоднозначных формулировок текста тестовых заданий, допускающих многовариантность ключа [8]. Пример тестового задания с многовариантивностью ключа.

Вариант разработчика	Варианты представления студенту	Примечание
!*ВК Количество степеней свободы плоского механизма определяют по формуле ... !* Чебышева	Задание: ввод с клавиатуры Количество степеней свободы плоского механизма определяют по формуле ... <input type="text"/> Варианты ввода студентом <input type="text" value="W = 3n - 2p1 - p2"/> или <input type="text" value="Л.П. Чебышева"/> или <input type="text" value="Пафнутия Львовича Чебышева"/>	Апелляция, т. к. студент может ввести три варианта ответов
!*ВК Арбитражное разбирательство начинается с подачи искового заявления в ... !* МКАС	Задание: ввод с клавиатуры Арбитражное разбирательство начинается с подачи искового заявления в ... <input type="text"/> Варианты ввода студентом <input type="text" value="международный коммерческий арбитражный суд"/> или <input type="text" value="МКАС"/>	Апелляция, т. к. студент может ввести два варианта ответов
!*ВК Если напряженность магнитного поля первого участка магнитной цепи $H_1 = 200 \text{ А/м}$, второго $H_2 = 100 \text{ А/м}$, $l_1 = 0,25 \text{ м}$ и $l_2 = 0,1 \text{ м}$, то магнитодвижущая сила Iw составит ... (число, единица измерения)	Задание: ввод с клавиатуры Если напряженность магнитного поля первого участка магнитной цепи $H_1 = 200 \text{ А/м}$, второго $H_2 = 100 \text{ А/м}$, $l_1 = 0,25 \text{ м}$ и $l_2 = 0,1 \text{ м}$, то магнитодвижущая сила Iw составит ... (число, единица измерения)	Апелляция, т. к. студент может ввести варианты отличные от ключа заложенного разработчиком тестового задания

! * 60
! * А

Варианты ввода студентом

60

А

ИЛИ

60

Ампер

Тестовое задание с выбором нескольких ключей считается выполненным правильно, если точно выбраны все без исключения ключи.

! Рекомендовано разработать другое тестовое задание на проверку умений с единственными ключами или в скобках в конце текста тестового задания указывать (например, И. И. Иванов; число; размерность; аббревиатура; число, округлить до сотых и т. д.)

3. Использование текста тестовых заданий, допускающих многовариантность смысловой составляющей без уточнения темы проверки.

Пример тестового задания без учета объекта проверки.

Вариант разработчика	Варианты представления студенту	Примечание
! * ВК Количество игроков на поле во время игры в составе одной команды... (число) ! * 11	Задание: ввод с клавиатуры Количество игроков на поле во время игры в составе одной команды ... (число) <input type="text"/> Варианты ввода студентом <input type="text" value="6"/> студент думал про волейбольную команду ИЛИ <input type="text" value="11"/> студент имел ввиду футбольную команду ИЛИ <input type="text" value="5"/> студент играет в баскетбольной команде и выбрал этот вариант	Апелляция, т.к. студент может ввести варианты отличные от ключа (Тема «Футбол»)

! Рекомендовано не использовать в тексте тестового задания информацию по умолчанию и предоставлять студенту информацию по теме, по которой осуществляется контроль уровня обученности, чтобы у студента отсутствовала возможность ввести ответ отличный от ключа.

4. Использование ключей тестовых заданий, которые могут менять порядок следования.

Пример тестового задания с динамичными ключами.

Вариант разработчика	Варианты представления студенту	Примечание
<p>!*ВК Третьское разбирательство осуществляется на основе принципов равноправия стон, ... и ... !* законности !* конфиденциальности</p>	<p>Задание: ввод с клавиатуры Количество игроков на поле во время игры в составе одной команды ... (число)</p> <div style="text-align: center;"> <input style="width: 200px; height: 20px; margin-bottom: 5px;" type="text"/> <input style="width: 200px; height: 20px; margin-bottom: 5px;" type="text"/> Вариант 1 ввода студентом <input style="width: 200px; height: 20px; margin-bottom: 5px;" type="text" value="конфиденциальности"/> <input style="width: 200px; height: 20px; margin-bottom: 5px;" type="text" value="законности"/> Вариант 2 ввода студентом <input style="width: 200px; height: 20px; margin-bottom: 5px;" type="text" value="законности"/> <input style="width: 200px; height: 20px; margin-bottom: 5px;" type="text" value="конфиденциальности"/> </div>	<p>Апелляция, т. к. студент может при вводе местами поменять ответы</p>

! Рекомендовано оставить один ключ или уточнить порядок ввода ответов, например алфавитный или в порядке возрастания или убывания для числовых значений.

Подсистема «Тестирование» требует от разработчиков осмысленного формулирования тестовых заданий с учетом требований программного обеспечения, разработанного управлением информатизации, с целью снижения когнитивного диссонанса у студентов в процессе тестирования.

Наличие тестовых заданий в цифровом фонде оценочных средств, способных вызвать у обучающегося когнитивный диссонанс в процессе тестирования, существенно влияет на использование машинного обучения и переход на автоматическое тестирование оценки качества обучающихся. Ограничивающими факторами перехода на новые информационные технологии компьютерного тестирования являются:

- ▶ ограниченное шаблонное мышление разработчиков тестовых заданий;
- ▶ заблуждение разработчиков автоматизации процесса тестирования, считающих, что следует разрабатывать сценарии автоматического тестирования, которые могут самостоятельно охватывать (обрабатывать) все возможные ситуации без ручного вмешательства;
- ▶ излишняя прагматичность разработчиков сценария автоматизации процесса контроля качества образования вследствие отсутствия четкого понимания принципов разработки тестовых заданий;
- ▶ изменения в пользовательском интерфейсе автоматизированных тестовых программ – большинство скриптов нуждаются в корректировке (изменениях в своем коде).

Для повышения качества обучающей выборки для машинного обучения необходимо осуществлять оценку не только в соответствии с установленными требованиями к смыслу представляемого проверочного материала, но и к его визуальному сопровождению.

5 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

5.1 Основные требования к определению качества тестовых заданий в обучающей выборке

Основным критерием эффективности тестовых заданий является проявленный уровень усвоения обучающимися определенных элементов тем рабочей программы дисциплины в рамках закрепленной компетенции. Критерии эффективности тестовых заданий различного типа представлены в таблице 19.

Таблица 19

Критерии эффективности тестовых заданий различного типа

Критерии	Типы тестовых заданий	
	<i>Закрытые</i>	<i>Открытые</i>
Возможность угадать ответ	Есть	Нет
Трудозатраты НПП	Высокие	Низкие
Проверяет знания	Да	Да
Проверяет умения	Нет	Да
Подключение зрительной памяти	Да	Да

Качество тестовых заданий определяется содержанием и их оформлением [4]. Содержание тестовых заданий определяется основными тестологическими требованиями к их разработке [5, 11, 18]. Выделяют качественные и количественные методы оценки тестовых заданий [21]. Одним из показателей, который используют эксперты при проведении оценки является валидность тестовых заданий:

– очевидная – это показатель, передающий смысловое и логическое содержание тестового задания, а также оценивающий соотношение размера текста задания к размеру текста вариантов ответов;

– содержательная – это степень соответствия содержания тестового задания целям и задачам образовательной программе и требованиям профессиональных стандартов соответствующей области профессиональной деятельности;

– функциональная – это показатель разнообразия использования практико-ориентированных заданий, показывающий соответствие заданий познавательному действию, которое подлежит контролю.

Оценка качества тестовых заданий сотрудниками ЦМКО осуществляется по следующим критериям:

– семантический – корректность формулировки задания (текст, графика, таблицы), адекватность темам рабочей программы дисциплины (точность отражения событий, объектов, процессов и др.);

– композиционный – структура представления тестового задания (единства формы и содержания, семантической нагрузки на задание, включая инструкции и вспомогательные компоненты – таблицы, графику);

– функциональный – цель использования в процедуре оценки (контролирующая, диагностическая, прогностическая, коррекционная, воспитательная, обучающая нагрузка на задание);

– вербальный – зрительное восприятие задания (грамматическая четкость, логичность формулировки, визуализация).

Количественным показателем качества тестовых заданий является коэффициент трудности – это доля обучающихся, правильно ответивших на тестовые задания. Цель определения коэффициента трудности – ранжирование тестовых заданий по уровням сложности.

Данные для расчета коэффициента трудности выбираются после получения результатов тестирования в результате апробации теста. Данные заносятся в табличную форму, где указывается *уникальный идентификационный код* (далее – УИК) тестового задания, результат выполнения задания, если выполнено верно – 1, если задание выполнено не верно – 0.

Коэффициент трудности рассчитывается по формуле:

$$k_j = \frac{d_j}{N},$$

где j – номер задания;

k_j – коэффициент трудности задания j ;

d_j – доля испытуемых, выполнивших задание j верно;

N – общее количество испытуемых.

Показатель сложности тестового задания – это отношение аттестованных обучающихся по конкретному заданию с учетом времени выполнения к количеству его представлений обучающимся.

Сложность тестового задания учитывает затраченное время и определяется по формуле:

$$L_{ТЗ} = \frac{St_{атт}}{St_{всего}}, \text{ при } \begin{cases} t < t_{\min} \text{ and } L_{ТЗ} = \begin{cases} 0 \dots 0,4 \text{ то } L_{ТЗ} = 2 \\ 0,4 \dots 0,6 \text{ то } L_{ТЗ} = 1 \\ 0,6 \dots 1 \text{ то } L_{ТЗ} = 0 \end{cases} \\ t > t_{total} \text{ and } L_{ТЗ} = \begin{cases} 0 \dots 0,4 \text{ то } L_{ТЗ} = 5 \\ 0,4 \dots 0,6 \text{ то } L_{ТЗ} = 4 \\ 0,6 \dots 1 \text{ то } L_{ТЗ} = 3 \end{cases} \\ t_{\min} < t \leq t_{total} \text{ and } L_{ТЗ} = \begin{cases} 0 \dots 0,4 \text{ то } L_{ТЗ} = 3 \\ 0,4 \dots 0,6 \text{ то } L_{ТЗ} = 2 \\ 0,6 \dots 1 \text{ то } L_{ТЗ} = 1 \end{cases} \end{cases},$$

где $L_{ТЗ}$ – уровень тестового задания;

$St_{атт}$ – кол-во аттестованных студентов по i -му тестовому заданию;

$St_{всего}$ – всего студентов, протестировавших по i -му тестовому заданию;

t – время, затраченное студентом на решение i -го тестового задания;

t_{\min} – минимально допустимое время решения i -го тестового задания;

t_{total} – допустимое время решения i -го тестового задания.

Каждому уровню сложности тестовых заданий присваивается значение: очень легкое – 0, легкое – 1, нормальное – 2, среднее – 3, сложное – 4, очень сложное – 5.

Показатель решаемости тестового задания - это отношение аттестованных обучающихся по конкретному заданию определенного уровня к количеству его представлений обучающимся. Решаемость тестового задания определяется по формуле:

$$S_{ТЗ} = \frac{St_{атт}}{St_{всего}}, \text{ при } \left\{ \begin{array}{l} TS_{ТЗ} < K_{st_{min}} \text{ то } S_{ТЗ} = \emptyset \\ TS_{ТЗ} \geq K_{st_{min}} \text{ and } S_{ТЗ} = \left\{ \begin{array}{l} 0 \dots 0,4 \text{ and } L_{ТЗ} = \left\{ \begin{array}{l} 0 \text{ то } S_{ТЗ} = 1 \\ 1 \text{ то } S_{ТЗ} = 1 \\ 2 \text{ то } S_{ТЗ} = 0 \\ 3 \text{ то } S_{ТЗ} = 0 \\ 4 \text{ то } S_{ТЗ} = 0 \\ 5 \text{ то } S_{ТЗ} = 0 \end{array} \right. \\ 0,4 \dots 0,6 \text{ and } L_{ТЗ} = \left\{ \begin{array}{l} 0 \text{ то } S_{ТЗ} = 1 \\ 1 \text{ то } S_{ТЗ} = 1 \\ 2 \text{ то } S_{ТЗ} = 1 \\ 3 \text{ то } S_{ТЗ} = 1 \\ 4 \text{ то } S_{ТЗ} = 0 \\ 5 \text{ то } S_{ТЗ} = 0 \end{array} \right. \\ 0,6 \dots 1 \text{ and } L_{ТЗ} = 0 \dots 5 \text{ то } S_{ТЗ} = 1 \end{array} \right. \end{array} \right. ,$$

где $S_{ТЗ}$ – показатель решаемости тестового задания;

$TS_{ТЗ}$ – тестовая выборка i -го тестового задания;

$K_{st_{min}}$ – минимальное кол-во студентов, протестировавших по i -му тестовому заданию;

$St_{атт}$ – кол-во аттестованных студентов по i -му тестовому заданию;

$St_{всего}$ – всего студентов, протестировавших по i -му тестовому заданию;

$L_{ТЗ}$ – уровень тестового задания.

Таким образом, высокие и низкие показатели трудности и решаемости тестовых заданий свидетельствуют о необходимости исключения таких заданий из теста.

5.2 Эффективность теста

Качество теста зависит от его структуры и вариантов представления тестовых заданий обучающимся. Тест является эффективным для измерения знаний студентов с уровнем, соответствующим точке континуума знаний, если он обеспечивает в этой точке максимум информации о значении при минимуме числа качественных тестовых заданий. Показателями качества теста являются его *надежность*, т. е. точность и устойчивость результатов измерения с помощью теста при его многократном применении, и *валидность* как свойство теста, отражающее его способность получать результаты, соответствующие цели тестирования и адекватно отображающее уровень оцениваемых знаний обучающихся.

Эффективность измерений достигается за счет дифференцированного подбора тестовых заданий требуемого уровня трудности для каждого студента. Эффективность тестовых заданий в рамках апробации состоит из оценивания методического описания элементов содержания тем дисциплины, входящих в тест, и соответствия тестовых заданий требованиям корректности разработанных формулировок.

Оценка качества тестовых заданий в рамках апробации (репрезентативная выборка) с целью установления нормативов выполнения теста осуществляется по следующим критериям:

- выделение логических операций, которые соответствуют результатам когнитивных действий обучаемых (трудность-легкость, дискриминативность, коэффициенты корреляции дистракторов с эталонами ответов);
- расчет валидности теста с помощью корреляции показателей теста и определения внешнего критерия, такого как достоверность результатов, показатель которой зависит не от реального поведения обучающегося в процессе тестирования, а от сознательных когнитивных дисбалансов (искажений), вносимых в тест обучающимся;
- фиксация ориентировочного времени, необходимого для выполнения задания;
- формирование электронной экспертной таблицы ответов, в которой строка соответствует испытуемому, столбцы – заданиям теста, элементы таблицы – ответы, задаваемые в двоичной шкале (0 – не выполнено, 1 – выполнено);
- показатели надежности самого теста (точности измерения им уровня учебных достижений обучаемых).

Оценка качества выполнения теста обучающимся осуществляется по следующим критериям:

- ▶ соответствие теста целям обучения и установленной процедуре тестирования;
- ▶ понятность для восприятия теста тестируемому (содержания и инструкций заданий), в том числе визуализация;
- ▶ валидность теста (наличие по проверяемому материалу необходимого количества тестовых заданий, учет психологических особенностей целевой аудитории и целевого уровня усвоения, репрезентативность и значимость);
- ▶ композиция, внутренняя согласованность заданий в тесте согласно его назначению (сочетаемость, сбалансированность по сложности заданий, структурная и дидактическая полнота, целостность и иерархичность заданий);
- ▶ форма тестирования (компьютерное, адаптивное, ситуационное и др.).

Комплексная оценка качества теста реализуется с помощью:

- составления итоговых таблиц, получаемых на различных этапах оценки качества тестовых заданий и теста в целом;
- формирования комплексных показателей качества;
- нормирования показателей и нахождения доверительных интервалов оценок;
- формирования вербальной (числовой) шкалы качества;

– составления итогового заключения-рекомендации по применению тестовых материалов, по их корректировке (доработке) с указанием причин.

Для каждого ФОС проводится экспертиза на основании, которой дается экспертное заключение. Автоматизация процесса проведения экспертизы цифрового фонда оценочных средств возможна при условии формирования баз данных нормативных показателей оценки его качества, что существенно сократит количество рутинных операций.

Эксперты могут осуществлять проверку качества ФОС по установленным значениям показателей (табл. 20).

Таблица 20

Значения показателей качества ФОС
в соответствии с установленными критериями

Название показателя	Обозначение показателя	Значение показателя	Характеристика
1	2	3	4
1 Группа соответствия ФОС нормативным показателям			
1.1 Образовательной программе	K_f	2	Есть выписка из протокола заседания кафедры
		0	Нет выписки из протокола заседания кафедры
1.2 Целям и задачам обучения, сформулированным в РПД	K_g	2	Есть «Блок А»+ «Блок В»+ «Блок С»
		1	Есть «Блок А»+ «Блок В», нет «Блок С» – проверяется кафедрой
		0	Есть только «Блок А», нет выписки из протокола заседания кафедры
1.3 Перечню формируемых компетенций обучающихся	K_h	2	Соответствует
		1	Разница в компетенции
		0	Нет выписки из протокола заседания кафедры
1.4 Требованиям профессиональных стандартов соответствующей области профессиональной деятельности	K_i	2	Обновленная выписка из протокола заседания кафедры
		1	Нет «Блок С» – проверяется кафедрой
		0	Нет «Блок С» и нет выписки из протокола заседания кафедры
2 Группа количественных показателей ФОС			
2.1 Наличие разнообразных форм тестовых заданий	K_j	1	Выбор единственного ответа, выбор множественных ответов, структурированный тест, интервью, компетентностно-ориентированные задания, ситуационный тест-кейс
		0	Выбор единственного ответа, выбор множественных ответов
2.2 Полнота по количественному составу оценочных средств	K_k	2	Соответствует
		1	Контролируемый материал (тема раздела) проверяется кафедрой

1	2	3	4
для объективности оценивания результатов обучения		0	Недостаточное количество тестовых заданий
2.3 Наличие уровней сложности измерителей (минимальный, базовый, высокий) для формирования индивидуальной образовательной траектории	K_l	2	Есть «Блок А»+ «Блок В»+ «Блок С»
		1	Есть «Блок А»+ «Блок В»
		0	Есть «Блок А»
2.4 Наличие объективных и достоверных описаний результатов обучения для различных видов контроля	K_m	2	Текущий контроль + промежуточная аттестация + входной контроль + остаточный контроль
		1	Входной контроль + остаточный контроль
		0	Входной контроль
2.5 Наличие сбалансированного ФОС по уровням показателей трудности и решаемости тестовых заданий	K_n	2	Отсутствие тестовых заданий с низкими и высокими показателями трудности и решаемости
		0	Есть тестовые задания с высокими или низкими показателями трудности и решаемости
2.6 Объем, полнота охвата и оригинальность оценочных средств, в том числе результаты собственных научных исследований и т. д.	K_o	2	Авторские разработки
		1	Есть ссылки на заимствованный материал
		0	Плагиат

Степень влияния показателей на качество теста разная, поэтому введем весовые коэффициенты:

$B_j (j = 1...4)$ – для 1-й группы, где $\sum_{l=1}^4 B_j = 1$;

$H_j (j = 1...6)$ – для 2-й группы $\sum_{l=1}^6 H_j = 1$.

По каждой группе введем коэффициент соответствия:

$C_1 = \frac{B_1 \cdot K_f + B_2 \cdot K_g + B_3 \cdot K_h + B_4 \cdot K_i}{4}$ – для 1-й группы;

$C_2 = \frac{H_1 \cdot K_j + H_2 \cdot K_k + H_3 \cdot K_l + H_4 \cdot K_m + H_5 \cdot K_n + H_6 \cdot K_o}{6}$ – для 2-й группы.

Тест в зависимости от значения соответствия по группе может соответствовать полностью, частично или не соответствовать (табл. 21).

Границы соответствия

Группа	Обозначение	Значение	Признак соответствия по каждой группе
1-я группа, C_1	ГВН ₁	0,08	0, 1, 2
	ГНС ₁	0,25	
2-я группа, C_2	ГВН ₂	0,08	0, 1, 2
	ГНС ₂	0,19	

$$\text{Признак соответствия по 1-й группе} = \begin{cases} 0, \text{ если } C_1 < гвн_1 \\ 1, \text{ если } C_1 > гвн_1 \text{ и } C_1 < гнс_1; \\ 2, \text{ если } C_1 > гнс_1 \end{cases}$$

$$\text{Признак соответствия по 2-й группе} = \begin{cases} 0, \text{ если } C_2 < гвн_2; \\ 1, \text{ если } C_2 > гвн_2 \text{ и } C_2 < гнс_2; \\ 2, \text{ если } C_2 > гнс_2. \end{cases}$$

На основании признаков соответствия C_1 и C_2 вычисляется суммарный признак соответствия C . Признак соответствия в целом по тесту C может принимать одно из пяти значений: 0, 1, 2, 3, 4.

На основании признаков соответствия C_1 , C_2 и C определяется интегральная оценка: не соответствует, частично соответствует или соответствует.

Интегральная оценка определяется по формуле

$$\text{Интегральная оценка} = \begin{cases} \text{Соответствует,} & \text{если } C = 4; \\ \text{Частично} & \text{если } C = 3 \\ \text{соответствует,} & \text{или } C_1 = 1 \text{ и } C_2 = 1 \\ \text{Не соответствует во всех остальных случаях} \end{cases}$$

На основании проведенной экспертизы делается заключение, о том, что фонд оценочных средств по дисциплинам образовательной программы соответствует/частично соответствует/не соответствует требованиям образовательного стандарта высшего образования, профессионального стандарта и современным требованиям рынка труда, а также даются рекомендации по формированию обучающей выборки для машинного обучения. Фонд оценочных средств как цифровой продукт может участвовать в определении нормы качества высшего образования, то есть выявлять, признавать и фиксировать документально соответствие автоматической системы оценки образовательных результатов обучающихся требованиям к качеству образовательной деятельности, соответствующим потребностям общества.

Таким образом, переход на цифровой фонд оценочных средств с высокой степенью вероятности окажет существенное влияние на технологические решения масштабирования (для эффективного хранения, обработки, управления и анализа результатами образовательной деятельности) и внедрение технологий искусственного интеллекта на результативность деятельности университета и его обучающихся, в том числе связанной с принятием управленческих решений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Формирование комплексного подхода к цифровой трансформации университета обеспечивает повышение качества предоставления образовательных услуг и оперативность получения информации по результатам образовательной деятельности для поддержки принятия управленческих решений. Использование информационных технологий в процессе сбора, анализа и хранения результатов образовательной деятельности студента в электронном виде с элементами визуализации позволит формировать аналитические отчеты для принятия управленческих решений.

Формирование обучающей выборки тестовых заданий на основе их структурирования по ключевым атрибутам способствует реализации первого этапа перехода на машинное обучение. Трансформация фондов оценочных средств в цифровой продукт позволит достичь следующих долгосрочных социально-экономических эффектов:

- обеспечить беспрепятственный обмен данными между участниками образовательного процесса с использованием облачных технологий;
- снизить административную нагрузку в процессе оценки образовательных результатов обучающихся;
- обеспечить работодателям доступ к данным об образовательных результатах обучающихся;
- повысить качество фондов оценочных средств за счет формирования обучающейся выборки и доступности методики формирования процесса машинного обучения на платформе открытой библиотеки искусственного интеллекта для всех участников образовательного и сопутствующих процессов;
- расширить границы восприятия цифровых технологий работниками образовательной организации;
- обеспечить прозрачности взаимодействия с вышестоящими организациями, осуществляющими контроль за деятельностью университетов.

Цифровой фонд оценочных средств с высокой степенью вероятности окажет существенное влияние на технологические решения масштабирования (для эффективного хранения, обработки, управления и анализа результатов образовательной деятельности) и внедрения технологий искусственного интеллекта и, как следствие, на результативность деятельности университета.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // Официальный интернет-портал правовой информации [сайт]. – URL: www.pravo.gov.ru (дата обращения: 15.07.2022).

2 Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года») // Официальный интернет-портал правовой информации [сайт]. – URL: www.pravo.gov.ru (дата обращения: 05.10.2022).

3 Распоряжение Правительства РФ от 21.12.2021 № 3759-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации науки и высшего образования» // Официальный интернет-портал правовой информации [сайт]. – URL: www.pravo.gov.ru (дата обращения: 09.10.2022).

4 ГОСТ 2.051-2013 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Электронные документы. Общие положения (с Поправкой) // ГАРАНТ. Информационно-правовое обеспечение [сайт]. – URL: <https://base.garant.ru/70665820> (дата обращения: 18.07.2022).

5 **Аванесов, В. С.** Теоретические основы разработки заданий в тестовой форме : пособие для профессорско-преподавательского состава высшей школы / В. С. Аванесов. – Москва : МГТА, 1995. – 95 с.

6 **Аванесов, В. С.** Композиция тестовых заданий : учебная книга / В. С. Аванесов. – 3 изд., доп. – Москва : Центр тестирования. – 2002. – 240 с.

7 **Аванесов, В. С.** Форма тестовых заданий : учебное пособие / В. С. Аванесов. – 2-е изд., перераб. и расшир. – Москва : Центр тестирования, 2005. – 156 с.

8 **Ивлиев, М. К.** Разработка тестовых заданий для компьютерного тестирования : учебно-методическое пособие / М. К. Ивлиев. – Москва : ИМПЭ им. А. С. Грибоедова, 2001. – 69 с.

9 **Поддубный, А. В.** Методические основы разработки и использования педагогических тестов / А. В. Поддубный, И. К. Панина, Л. Я. Ащепкова. – Владивосток, 2003. – 296 с.

10 **Тимофеева, М. С.** Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций : учебно-методическое пособие / М. С. Тимофеева ; ФГБОУ ВО РГУПС. – 3-е изд., перераб. и доп. – Ростов-на-Дону : [б. и.], 2020. – 66 с.

11 **Евтюхин, Н. В.** Структуризация знаний и технология разработки компьютерных мастер-тестов / Н. В. Евтюхин // Телекоммуникации и информатизация образования. – 2000. – № 1. – С. 71–80. – ISSN 1609-4670.

12 **Каюкова, И. В.** Методика оценки и прогнозирования уровня формируемых компетенций / И. В. Каюкова // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2012. – № 4(43). – С. 148–151. – ISSN 1994-5094.

13 Применение семантической сети для хранения слабоструктурированных данных / С. В. Клименков, В. В. Николаев, А. Е. Харитонова [и др.] // Инженерный вестник Дона. – 2020. – № 2(62). – 22 с. – eISSN 2073-8633.

14 **Кондратенко, Б. А.** Перспективы использования больших данных в современном образовании / Б. А. Кондратенко, А. Б. Кондратенко // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Филология, педагогика, психология. – 2018. – № 1. – С. 117–126. – ISSN 2500-039X.

15 **Мамедова, Г. А.** Технологии больших данных в электронном образовании / Г. А. Мамедова, Л. А. Зейналова, Р. Т. Меликова // Открытое образование. – 2017. – № 6. – С. 41–48. – DOI 10.21686/1818-4243-2017-6-41-48.

16 **Мизюков, Г. С.** Основные подходы в области аналитики больших массивов текстовой неструктурированной и квазиструктурированной информации / Г. С. Мизюков // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2017. – № 2. – С. 41–44. – ISSN 1818-5509.

17 **Мизюков, Г. С.** Метод регуляризации текстового потока информации / Г. С. Мизюков // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2019. – № 4 (76). – С. 93–100. – ISSN 0201-727X.

18 **Набиев, К. В.** Практика внедрения тестового контроля знаний учащихся на основе заданий открытой формы / К. В. Набиев // Молодой ученый. – 2015. – № 24. – С. 1004–1007. – ISSN 2072-0297.

19 Информационное пространство для самостоятельной подготовки обучающихся в ЭИОС / М. С. Тимофеева, Д. В. Глазунов, В. Н. Семенов [и др.] // Информационные ресурсы России. – 2019. – № 4(170). – С. 31–37. – ISSN 0204-3653.

20 **Тимофеева, М. С.** Цифровизация модели внутренней независимой оценки качества подготовки обучающихся / М. С. Тимофеева, Д. В. Глазунов, Г. С. Мизюков // Информационные ресурсы России. – 2021. – № 3 (181). – С. 11–17. – DOI 10.46920/0204-3653_2021_03181_11.

21 **Ткаченко, К. А.** Измерение знаний в системах управления образовательным процессом / К. А. Ткаченко // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2013. – № 3. – С. 59–63. – ISSN 2223-1536.

22 Модель выявления ключевой информации в массивах неструктурированных данных на примере СКО ФОС / А. В. Чернов, Г. С. Мизюков, М. С. Тимофеева, Д. В. Глазунов // Вестник транспорта Поволжья. – 2019. – № 1(73). – С. 94–100. – ISSN 1997-0722.

23 Портал федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования [сайт]. – URL: <https://fgosvo.ru> (дата обращения: 05.10.2022).

24 Портал государственных услуг [сайт]. – URL: <https://profidigital.gosuslugi.ru> (дата обращения: 07.10.2022).

25 Постановление Правительства Российской Федерации от 5 августа 2013 г. № 662 «Об осуществлении мониторинга системы образования» // ГАРАНТ. Информационно-правовое обеспечение [сайт]. – URL: <http://www.garant.ru> (дата обращения: 06.10.2022).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Шаблон представления документа тестовых заданий для проверки знаний и умений обучающихся

!*ДИ

Наименование дисциплины

указывается один раз в начале документа

!*РПД

Код(-ы) РПД

указывается один раз в начале документа через «,» или «;»

!*АВ

Уникальный код автора ФОС (один разработчик) или коды авторов ФОС (несколько разработчиков) указываются через «,» или «;»

логин ЭИОС, указан на карте доступа в университет

указывается один раз

!*КМ

Текст комментария

необязательный элемент, которые могут быть расположены в конце любого элемента документа, где они не будут нарушать структуру текста задания, ключа, дистрактора перед следующим ключевым синтаксическим элементом

!*ИМ

Наименование подраздела РПД (лекционное занятие или наименование (тематика) практической работы, семинара)

обязательный элемент, который повторяется в документе каждый раз перед наименованием тем раздела ФОС

!*ДМ

Загрузка справочного материала в виде фото-, видео-, аудиофайлов, текстовых документов в форматах:

Картинки: *.gif; *.jpg; *.jpeg;

Текстовый документ: *.pdf;

Аудиофайл: *.mp3;

Видеофайл: *.mpg или *.mp4

необязательный элемент; дополнительные материалы могут располагаться в начале документа, подраздела (если они относятся к нескольким заданиям) или перед текстом заданий любого типа

Выбор единственного ответа

!*ВВ

Текст задания ...

!*+ формулировка ключа

!*- формулировка дистрактора

!*- формулировка дистрактора

!*- формулировка дистрактора

Выбор множественных ответов

!*ВВ

Текст задания:

!*+ формулировка ключа

!*+ формулировка ключа

!*- формулировка дистрактора

!*- формулировка дистрактора

Установление последовательности

!*ВП

Текст задания:

!*1 Ключ № 1

!*2 Ключ № 2

!*3 Ключ № 3

!*4 Ключ № 4

!*5 Ключ № 5

!*6 Ключ № 6

!*7 Ключ № 7

Установление соответствия

!*ВС

Текст задания:

!*Г1 Объект № 1

!*1 Ключ № 1

!*Г2 Объект № 2

!*2 Ключ № 2

!*Г3 Объект № 3

!*3 Ключ № 3

!*Г4 Объект № 4

!*4 Ключ № 4

!*5 Ключ № 5

На ввод правильного ответа с клавиатуры

!*ВК

Текст задания ...

!* ключ

Базовые требования к тестовым заданиям цифрового фонда оценочных средств

1 Соответствие требованиям оформления текста документа с тестовыми заданиями ГОСТу 2.051-2013 «Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Электронные документы. Общие положения (с Поправкой)».

2 Полнота охвата проверяемого изучаемого материала, т. е. равномерное распределение тестовых заданий (по типам, видам, формам) согласно заявленным подразделам РПД (лекционное занятие или наименование (тематика) практической работы, семинара), в том числе по самостоятельной работе.

3 Соответствия содержания тестовых заданий актуальному учебно-методическому обеспечению, указанному в РПД, в том числе нормативным документам профессиональной сферы.

4 Соответствие объема цифрового фонда оценочных средств (на 1 семестр не менее 300 тестовых заданий) его структуре:

Не менее 250 тестовых заданий закрытого типа на «знания» (Блок А), в том числе:

- не более 60 % – измерители на выбор правильного единственного ответа;
- 10 % – измерители на выбор множественных правильных ответов;
- 10 % – измерители на соответствие;
- 10 % – измерителей на последовательность;
- 10 % – измерители с визуальным сопровождением.

Не менее 50 тестовых заданий открытого типа на ввод правильного ответа с клавиатуры «умения» (Блок В), в том числе:

- не менее 60 % – измерители с комплексными (многошаговыми) задачами;
- 40 % – измерители способности применять профессиональную терминологию.

5 Соответствие стилю изложения тестового задания (научный), т. е. тестовые задания отвечают функциональному стилю речи литературного языка, с присущим рядом особенностей: 1) строгий отбор языковых средств; 2) использование профессиональной терминологии.

6 Способность тестовых заданий проверить уровень формирования компетенций в процессе решения комплексных (многошаговых) задач профессиональной сферы.

Памятка ответственному разработчику тестовых заданий для включения их в тест

1 Определите цели тестирования. Если контролирующая цель, то текст тестового задания формулируется в утвердительной форме, а если обучающая, то допустимо использование вопросительных слов «какой», «какая», «когда» и т. п. в тексте тестового задания.

2 Определите тип, вид и формы тестовых заданий, которые наиболее полно проведут оценку уровня формирования знаний, умений и навыков обучающихся.

3 Определите подразделы РПД (лекционных занятий или тематик практических работ, семинаров), на которые выделено большее количество часов на изучение материала, с целью формирования сбалансированного объема фонда оценочных средств как цифрового продукта.

4 Вынесите общие слова из ключа и дистракторов в текст тестового задания для сокращения времени на осмысление задания.

5 Уберите из формулировки задания слова «выберите», «вычислите», «укажите» и т. д. повелительного наклонения.

6 Исключите подсказки в тексте задания: например, уберите точное количество ключей, синонимы ключа, вербальные ассоциации, способствующие правильному ответу с помощью догадки и др. (см. гл. 4, §. 4.1)

7 Проверьте текст задания на критерий использования глагола в форме настоящего времени (ответ на вопрос «что делает?») (единственное число) или «что делают?» (множественное)).

8 Исключите ключи и дистракторы, которые приводят к возможности апелляции (см. гл. 4, § 4.3, 4.4)

9 Проверьте длину вариантов ключей и дистракторов, она должна быть равнозначной, для исключения варианта неявной подсказки типа «длинный самый правильный».

10 Оформите электронный документ цифрового фонда оценочных средств в соответствии с Приложением 1.

Учебное издание

Тимофеева Маргарита Сергеевна
Мизюков Григорий Сергеевич
Семенов Виктор Николаевич и др.

**РАЗРАБОТКА ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Редактор Т. И. Исаева
Техническое редактирование и корректура Т. И. Исаевой

Подписано в печать 14.11.2022. Формат 60×84/16.
Усл. печ. л. 5,58. Тираж 500 экз. Изд. № 41. Заказ .

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)

Адрес университета: 344038, г. Ростов н/Д, пл. Ростовского Стрелкового Полка
Народного Ополчения, д. 2, www.rgups.ru