

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Садыкова Алёна Григорьевна
Должность: Директор Высшей школы креативных индустрий
Дата подписания: 27.05.2026 10:42:48
Уникальный программный ключ:
d72783635b7f7c872e79a746e849dc1abc6ab7a

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор Высшей школы
креативных индустрий
Садыкова А.Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Проектирование цифровых двойников на основе больших данных

Направление подготовки	39.04.01 Социология
Направленность (профиль)	Большие данные и цифровая аналитика
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	3

Введение

1. Фонд оценочных средств по дисциплине «Проектирование цифровых двойников на основе больших данных» предназначен для контроля достижения обучающимися требуемых компетенций посредством оценивания полученных ими результатов обучения, соответствующих индикаторам достижения компетенций образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 39.04.01 Социология, направленности (профиля) «Большие данные и цифровая аналитика».

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Проектирование цифровых двойников на основе больших данных».

3. Разработчик: Гапич А.Э., доцент кафедры социологии и социальных инноваций.

4. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:

Председатель: Рубежной А.А. – председатель УМК Высшей школы креативных индустрий.

Члены экспертной группы:

Лушников Д.А., член УМК Высшей школы креативных индустрий, заведующий кафедрой социологии и социальных инноваций.

Митрофанова С.В., член УМК Высшей школы креативных индустрий, доцент кафедры социологии и социальных инноваций.

Представитель организации-работодателя Кузьмина О.А., кандидат социологических наук, директор агентства маркетинговых коммуникаций ООО «Регион-СК».

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по направлению подготовки 39.04.01 Социология, направленность (профиль) «Большие данные и цифровая аналитика» и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации магистров по дисциплине «Проектирование цифровых двойников на основе больших данных».

«22» апреля 2026 г.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция(ии), индикатор(ы)	Уровни сформированности компетенции(ий)			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: ПК-2. Способен к разработке предложений по совершенствованию и разработке методов сбора и анализа данных фундаментальных и прикладных социологических исследований	Компетенция: ПК-2. Способен к разработке предложений по совершенствованию и разработке методов сбора и анализа данных фундаментальных и прикладных социологических исследований	Компетенция: ПК-2. Способен к разработке предложений по совершенствованию и разработке методов сбора и анализа данных фундаментальных и прикладных социологических исследований	Компетенция: ПК-2. Способен к разработке предложений по совершенствованию и разработке методов сбора и анализа данных фундаментальных и прикладных социологических исследований	Компетенция: ПК-2. Способен к разработке предложений по совершенствованию и разработке методов сбора и анализа данных фундаментальных и прикладных социологических исследований
ИД-1 ПК-2. Разрабатывает предложения по совершенствованию технологических процессов, методов сбора и анализа информации	Не демонстрирует способность разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов, методов сбора и анализа информации для проектирования цифрового двойника.	Проявляет способность на базовом уровне разрабатывать отдельные предложения по совершенствованию процессов сбора и анализа информации для цифрового двойника.	В целом корректно разрабатывает предложения по совершенствованию процессов сбора и анализа информации и соотносит их с задачами построения цифрового двойника.	Уверенно и методологически корректно разрабатывает предложения по совершенствованию процессов сбора и анализа информации для проектирования цифрового двойника.
ИД-2 ПК-2. Разрабатывает, внедряет новые технологии и методы сбора и анализа данных	Не демонстрирует способность отбирать и внедрять новые технологии и методы сбора и анализа данных.	На базовом уровне отбирает отдельные технологии и методы сбора и анализа данных.	Корректно подбирает и обосновывает технологии и методы сбора и анализа данных для цифрового двойника.	Уверенно подбирает, обосновывает и внедряет новые технологии и методы сбора и анализа данных для цифрового двойника.
ИД-3 ПК-2. Способен применять новые методы, процессы, технологии обработки социологической информации	Не демонстрирует способность применять современные методы и процессы обработки социологической информации.	На базовом уровне применяет отдельные методы обработки социологической информации.	Корректно применяет методы очистки, связывания, агрегации и визуализации данных.	Уверенно применяет современные методы, процессы и технологии обработки социологической информации при создании цифрового двойника.
ИД-4 ПК-2. Способен анализировать и интерпретировать данные,	Не демонстрирует способность анализировать и интерпретировать данные	На базовом уровне анализирует отдельные показатели и делает	Корректно анализирует и интерпретирует данные, выявляя	Уверенно анализирует и интерпретирует данные, связывая результаты

полученные в ходе исследований	мониторинга и исследований.	ограниченные выводы.	тенденции и отклонения.	мониторинга с управленческими выводами и сценариями развития.
Компетенция: ПК-4. Способен консультировать по вопросам применения результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований	Компетенция: ПК-4. Способен консультировать по вопросам применения результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований	Компетенция: ПК-4. Способен консультировать по вопросам применения результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований	Компетенция: ПК-4. Способен консультировать по вопросам применения результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований	Компетенция: ПК-4. Способен консультировать по вопросам применения результатов фундаментальных и прикладных социологических исследований
ИД-1 ПК-4. Способен разрабатывать предложения и рекомендации по улучшению программ и стратегий развития на основе инструментария цифровой аналитики	Не демонстрирует способность разрабатывать рекомендации по использованию цифровой аналитики.	На базовом уровне формулирует отдельные предложения по улучшению программ и стратегий развития.	Корректно формулирует рекомендации по улучшению программ и стратегий развития на основе данных цифрового двойника.	Уверенно разрабатывает содержательные и practically oriented рекомендации по улучшению программ и стратегий развития на основе цифровой аналитики.
ИД-2 ПК-4. Консультирует по вопросам формирования стратегий, принятия управленческих решений в приоритетных отраслях экономики	Не демонстрирует способность консультировать по вопросам формирования стратегий и принятия решений.	На базовом уровне объясняет отдельные варианты использования аналитических результатов.	Корректно консультирует по вопросам формирования стратегий и принятия решений на основе результатов цифрового двойника.	Уверенно консультирует по вопросам формирования стратегий и принятия управленческих решений на основе цифрового двойника и сценарного анализа.
ИД-3 ПК-4. Разрабатывает критерии, системы показателей, норм для аналитических систем обработки данных	Не демонстрирует способность разрабатывать критерии и системы показателей.	На базовом уровне формирует отдельные критерии и показатели.	Корректно разрабатывает критерии, показатели и нормы обновления цифрового двойника.	Уверенно разрабатывает логически согласованную систему критериев, показателей и норм для аналитической системы цифрового двойника.
ИД-4 ПК-4. Способен анализировать результаты экспертных исследований в социальной, политической, экономической сферах	Не демонстрирует способность анализировать результаты экспертных исследований.	На базовом уровне интерпретирует отдельные экспертные оценки.	Корректно анализирует результаты экспертных исследований и учитывает их в цифровом двойнике.	Уверенно анализирует результаты экспертных исследований и переводит их в обоснованные консультационные рекомендации.

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание оценочного средства	Компетенция
ОФО - семестр 3			
Вопросы к экзамену			
1.		Раскройте понятие цифрового двойника и объясните его значение для социологического анализа.	ПК-2
2.		Чем цифровой двойник отличается от обычной базы данных, профиля объекта и аналитического дашборда?	ПК-2
3.		Какие типы социальных объектов могут быть представлены в форме цифрового двойника?	ПК-2
4.		Какие источники больших данных используются при проектировании цифрового двойника сообщества?	ПК-2
5.		Каковы преимущества и ограничения платформенных данных при создании цифрового двойника?	ПК-2
6.		Что включает этап операционализации социального объекта для целей цифрового моделирования?	ПК-2
7.		Как формируется минимальный набор индикаторов цифрового двойника?	ПК-2
8.		Почему проблема качества данных является критической для работы цифрового двойника?	ПК-2
9.		Какие процедуры очистки и верификации данных применяются перед построением цифрового двойника?	ПК-2
10.		Что такое архитектура данных цифрового двойника и какие элементы она включает?	ПК-2
11.		Как организуется связывание данных из разных источников при проектировании цифрового двойника?	ПК-2
12.		Как в цифровом двойнике отражаются временные изменения и событийная динамика?	ПК-2
13.		Какие возможности дает включение сетевых данных в модель цифрового двойника?	ПК-2
14.		Как текстовые данные используются для формирования содержательного слоя цифрового двойника?	ПК-2
15.		Что дают поведенческие логи для анализа пользовательских траекторий и состояний объекта?	ПК-2

16.		Как проектируется цифровой двойник территории или города?	ПК-2
17.		Как проектируется цифровой двойник организации, института или сервиса?	ПК-2
18.		Как используются карты, панели мониторинга и интерактивные визуализации в цифровом двойнике?	ПК-2
19.		Что такое сценарное моделирование в логике цифрового двойника?	ПК-2
20.		Как цифровой двойник может применяться для прогноза социальных изменений?	ПК-2
21.		Какие риски возникают при автоматическом обновлении цифрового двойника?	ПК-4
22.		Каковы основные этические ограничения при работе с цифровыми двойниками социальных объектов?	ПК-4
23.		Какие правовые риски возникают при использовании персональных и квази-персональных данных?	ПК-4
24.		Что означает прозрачность цифрового двойника и почему она важна для управленческих решений?	ПК-4
25.		Как проверяется валидность системы индикаторов цифрового двойника?	ПК-4
26.		Как оценить устойчивость модели цифрового двойника к смещению и неполноте данных?	ПК-4
27.		Как интерпретировать расхождения между цифровым двойником и экспертными оценками?	ПК-4
28.		Как переводить результаты анализа цифрового двойника в формат управленческих рекомендаций?	ПК-4
29.		Как цифровой двойник может использоваться в социальной архитектуре территории?	ПК-4
30.		Как цифровой двойник может использоваться в управлении молодежной политикой и городскими сервисами?	ПК-4
31.		Как цифровой двойник помогает выявлять слабые сигналы социальных изменений?	ПК-4
32.		Как можно использовать цифровой двойник для мониторинга доверия, вовлеченности и конфликтности?	ПК-4
33.		Как цифровой двойник помогает анализировать институциональные взаимодействия?	ПК-4
34.		Как в цифровом двойнике учитывать не только количественные, но и качественные данные?	ПК-4
35.		Какие ограничения имеют готовые платформенные инструменты визуализации и мониторинга?	ПК-4
36.		Как соотнести цифровой двойник с задачами социологической экспертизы и консалтинга?	ПК-4

37.		Какие критерии качества следует предъявлять к лабораторному прототипу цифрового двойника?	ПК-4
38.		Какие ошибки чаще всего возникают при выборе показателей и логики агрегирования?	ПК-4
39.		Какие подходы к нормированию и пороговым значениям используются при настройке индикаторов?	ПК-4
40.		Какова структура итоговой аналитической записки по результатам проектирования цифрового двойника?	ПК-4
Тестовые задания			
41.	Моделирование (или 3D-моделирование / Информационное моделирование)	Как называется процесс создания виртуальной реплики физического объекта или системы, который является фундаментом для цифрового двойника?	ПК-2
42.	Датчики (или IoT-устройства / Сенсоры)	Какой компонент цифровой архитектуры отвечает за непрерывный сбор телеметрических данных с датчиков физического актива в реальном времени?	ПК-2
43.	Г	Что из перечисленного НЕ является обязательным уровнем архитектуры цифрового двойника? А) Физический мир Б) Виртуальный мир В) Слой связи (Connectivity) Г) Слой блокчейн-кошельков	ПК-2
44.	Б	Какая задача является основной целью предиктивного обслуживания (Predictive Maintenance) в рамках цифрового двойника? А) Замена всех деталей раз в год Б) Прогнозирование отказа оборудования до его возникновения В) Увеличение скорости вращения двигателя Г) Удаление старых записей из базы данных	ПК-2
45.	А, Б, Г, Д	Какие источники данных используются для формирования актуального состояния цифрового двойника? А. Исторические данные о эксплуатации Б. Данные с IoT-датчиков в реальном времени В. Социальные сети сотрудников завода Г. Технические паспорта и CAD-модели	ПК-2

		Д. Погодные сводки (если объект зависит от климата)	
46.	А, В, Г	Какие преимущества дает внедрение цифровых двойников в производственный цикл? А. Снижение времени простоя оборудования Б. Увеличение количества ручных операций В. Оптимизация ресурсов Г. Возможность тестирования изменений без риска для физического актива Д. Полное исключение человеческого фактора	ПК-2
47.	А-2, Б-3, В-1	Соотнесите уровень архитектуры цифрового двойника с его функцией: А) Физический уровень Б) Виртуальный уровень В) Сервисный уровень 1. Представление данных в виде интерактивных дашбордов и отчетов 2. Реальные компоненты, датчики и исполнительные механизмы 3. Математические модели, симуляции и алгоритмы AI	ПК-2
48.	А-2, Б-3, В-1	Соотнесите тип данных с примером их использования в цифровом двойнике: А) Структурированные данные Б) Неструктурированные данные В) Полуструктурированные данные 1. Логи работы серверов, журналы ошибок 2. Показания температуры, давления, скорости вращения 3. Изображения с тепловизоров, видео с камер наблюдения	ПК-2
49.	2, 3, 1, 4	Расположите этапы создания цифрового двойника в правильной последовательности: 1. Интеграция данных и синхронизация модели с реальным объектом. 2. Определение целей и требований к функциональности двойника. 3. Создание виртуальной модели на основе CAD/CAE данных. 4. Анализ результатов и оптимизация процессов.	ПК-2
50.	2, 3, 4, 1	Расположите этапы обработки данных в конвейере (Pipeline) цифрового двойника: 1. Визуализация и предоставление insights пользователю. 2. Сбор данных с датчиков. 3. Очистка, фильтрация и агрегация данных. 4. Применение алгоритмов машинного обучения.	ПК-2
51.	Синхронизация (или Bidirectional Sync)	Процесс сопоставления данных из виртуальной модели с данными из физического мира для обеспечения их актуальности называется _____.	ПК-2

52.	Физическая (или First-principles)	Модель, которая описывает физические законы, governing поведение системы, называется моделью.	ПК-2
53.	Машинное обучение (или Нейронные сети / Компьютерное зрение)	Назовите ключевую технологию обработки неструктурированных данных (текст, изображения, видео), используемую в цифровых двойниках для анализа состояния оборудования.	ПК-4
54.	Точность (или Синхронизация / Верификация)	Как называется метрика, показывающая, насколько виртуальная модель точно отражает поведение физического объекта в данный момент времени?	ПК-4
55.	Б	Какой формат данных чаще всего используется для обмена информацией между физическим устройством и облачной платформой цифрового двойника в промышленных сетях IoT? А) JPEG Б) MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) В) MP3 Г) DOCX	ПК-4
56.	Б	Что такое «симуляция» в контексте цифрового двойника? А) Копирование физического объекта Б) Запуск сценариев на виртуальной модели для прогнозирования результатов В) Ремонт сломанного станка Г) Удаленный доступ к камере видеонаблюдения	ПК-4
57.	А, Б, Г	Какие технологии Big Data критически важны для обработки данных цифрового двойника? А. Распределенные файловые системы (HDFS) Б. Инструменты визуализации данных (Data Viz) В. Программное обеспечение для обработки фотографий Г. Инструменты потоковой обработки данных (Stream Processing) Д. Офисные приложения для таблиц	ПК-4
58.	А, Б, В	На каких этапах жизненного цикла изделия (PLM) применяются цифровые двойники? А. Проектирование и разработка Б. Производство В. Эксплуатация и обслуживание Г. Утилизация	ПК-4

		Д. Только на этапе маркетинга	
59.	А-2, Б-3, В-1	Соотнесите метод анализа с его целью в контексте цифрового двойника: А) Регрессионный анализ Б) Кластеризация В) Анализ временных рядов 1. Выявление аномальных паттернов поведения оборудования 2. Прогнозирование значения параметра на основе исторических трендов 3. Группировка похожих режимов работы станков	ПК-4
60.	А-2, Б-3, В-1	Соотнесите технологии хранения данных с их ролью в архитектуре цифрового двойника: А) Data Lake (Озеро данных) Б) Time-Series DB (Базы данных временных рядов) В) Graph Database (Графовые базы данных) 1. Хранение связей между компонентами, пользователями и событиями 2. Хранение огромных массивов сырых данных разных форматов 3. Быстрое хранение и запросы последовательных показаний датчиков	ПК-4
61.	2, 4, 1, 3	Расположите уровни взаимодействия с цифровым двойником по мере усложнения аналитики: 1. Предиктивная аналитика (Что произойдет?) 2. Дескриптивная аналитика (Что произошло?) 3. Прескриптивная аналитика (Что нужно сделать?) 4. Описательная визуализация (Где находится объект сейчас?)	ПК-4
62.	4, 2, 3, 1	Расположите шаги внедрения цифрового двойника в бизнес-процесс: 1. Масштабирование решения на другие активы. 2. Пилотный запуск на одном оборудовании. 3. Оценка ROI и бизнес-эффективности. 4. Выбор платформы и настройка инфраструктуры.	ПК-4
63.	Периферийными (Edge Computing)	Архитектура, при которой данные обрабатываются ближе к источнику их генерации (на датчиках или шлюзах), называется _____ вычислениями.	ПК-4
64.	Кибербезопасности (или Информационной безопасности)	Набор правил и политик, определяющих, кто и при каких условиях имеет доступ к данным цифрового двойника, составляет основу _____.	ПК-4

2. Описание шкалы оценивания

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена (ОФО – 3 семестр).

Результаты обучения по дисциплине «Проектирование цифровых двойников на основе больших данных», соотнесенные с индикаторами достижения компетенции ПК-2, ПК-4 оцениваются по пятибалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

3. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно и аргументированно излагает его, корректно применяет методы сетевого и диффузионного анализа к исследованию цифровых сообществ, демонстрирует умение формулировать гипотезы, интерпретировать метрики, объяснять механизмы распространения и представлять аналитические рекомендации. Тестовые задания выполняются не менее чем на 90 процентов. Результаты обучения по дисциплине в рамках освоения компетенций ПК-2, ПК-4 достигнуты на высоком уровне.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно и аргументированно излагает его, корректно применяет методы сетевого и диффузионного анализа к исследованию цифровых сообществ, демонстрирует умение формулировать гипотезы, интерпретировать метрики, объяснять механизмы распространения и представлять аналитические рекомендации. Тестовые задания выполняются не менее чем на 90 процентов. Результаты обучения по дисциплине в рамках освоения компетенций ПК-2, ПК-4 достигнуты на высоком уровне.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он знает основной материал дисциплины, испытывает затруднения при объяснении логики сетевого анализа и механизмов диффузии, допускает неточности в анализе данных, но способен выполнять базовые учебные задания. Тестовые задания выполняются не менее чем на 50 процентов. Результаты обучения по дисциплине в рамках освоения компетенций ПК-2, ПК-4 достигнуты на базовом уровне.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно и аргументированно излагает его, корректно применяет методы сетевого и диффузионного анализа к исследованию цифровых сообществ, демонстрирует умение формулировать гипотезы, интерпретировать метрики, объяснять механизмы распространения и представлять аналитические рекомендации. Тестовые задания выполняются не менее чем на 90 процентов. Результаты обучения по дисциплине в рамках освоения компетенций ПК-2, ПК-4 достигнуты на высоком уровне.