

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич
Должность: Декан факультета нефтегазовой инженерии
Дата подписания: 22.06.2026 16:09:55
Уникальный программный ключ:
22b550c16d09822b0cd03810d91d3f106eb4b62d

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
нефтегазовой
инженерии, к.т.н.
Верисокин А.Е

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по
Инженер-тестировщик

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Форма обучения
Год начала обучения
Реализуется

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Цифровые технологии в электроэнергетике
очная
2026
в 1 семестре

Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств по дисциплине «Инженер-тестировщик» предназначен для контроля достижения обучающимися требуемых компетенций посредством оценивания полученных ими результатов обучения, соответствующих индикаторам достижения компетенций образовательной программы высшего образования «Электроэнергетические системы и сети» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Инженер-тестировщик».

3. Разработчик: Доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения Костюков Д.А.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы: Кононов Ю.Г., заведующий кафедрой автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Члены комиссии: Морозова Т.Ф., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения

Петров А.В., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Представитель организации-работодателя: Заместитель главного инженера Западных электрических сетей филиала ПАО «Россети Северный Кавказ» – «Ставропольэнерго» (Ставропольский край) И. С. Соловьев

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине «Инженер-тестировщик» рекомендуется для оценки результатов обучения и уровня сформированности компетенций у обучающихся образовательной программы высшего образования «Электроэнергетические системы и сети» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

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

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий)			
	Минимальный уровень не достигнут (неудовлетворитель но) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительн о) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 _{УК-1} выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода;	Не понимает сущности дефекта программного обеспечения как проблемной ситуации. Не способен самостоятельно выявлять и классифицировать дефекты в расчётном ПО. Не применяет системный подход при анализе отказов алгоритмов. Баг-репорт не оформлен или не содержит диагностической информации.	С помощью преподавателя выявляет явные дефекты расчётного ПО. Классифицирует дефекты по severity и priority по образцу. Составляет баг-репорт по шаблону с описанием симптома без установления причины.	Самостоятельно выявляет, воспроизводит и классифицирует дефекты расчётного ПО по типу и уровню тестирования в соответствии с ГОСТ Р 56920-2016. Устанавливает предполагаемую причину дефекта. Оформляет полный баг-репорт в Kaiten с диагностическим описанием.	Уверенно диагностирует дефекты расчётных алгоритмов ПО, устанавливая корневую причину. Применяет системный подход на всех этапах: от фиксации симптома до верификации исправления. Рассчитывает метрики покрытия требований и плотности дефектов. Использует Git для хранения и отслеживания истории тестовой документации.
<i>Индикатор:</i> ИД-2 _{УК-1} осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации;	Не умеет самостоятельно осуществлять поиск нормативно-технической документации. Не способен составить матрицу трассировки требований. Не владеет техниками тест-дизайна. Итоговый проект не выполнен или выполнен менее чем на 50%.	Находит НТД (ГОСТ Р 56920-2016, ГОСТ 34.602) по указанию преподавателя, анализирует поверхностно. Составляет матрицу трассировки требований по образцу для простых ТЗ. Применяет одну технику тест-дизайна (эквивалентное разделение). Тестовая документация	Самостоятельно находит и критически анализирует ГОСТ Р 56920-2016, ГОСТ 34.602, ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015. Строит матрицу трассировки требований для ТЗ на расчётный модуль (≥ 10 пунктов). Выбирает и обосновывает технику тест-дизайна в зависимости от контекста задачи.	Уверенно работает с полным комплектом НТД (ГОСТ Р 56920-2016, ГОСТ серия 34.xx, ИЕС 61968/61970). Критически оценивает полноту и непротиворечивость ТЗ. Самостоятельно составляет матрицу трассировки требований, обосновывает применение 3 и более техник тест-дизайна, включая

		содержит фактические данные без обоснования выбора стратегии.	Тестовая документация структурирована и содержит выводы.	UML State Transition. Применяет GigaChat/YandexGPT для систематизации информации и генерации тест-кейсов с последующей верификацией.
--	--	---	--	--

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 вопроса	Компетенция
1.		Какова роль программного обеспечения в современных системах SCADA/EMS и АСКУЭ?	УК-1
2.		Назовите основные классы специализированного ПО для расчётов в электроэнергетике. Приведите примеры.	УК-1
3.		Опишите основные модели жизненного цикла разработки ПО (каскадная, итеративная). Укажите место тестирования в каждой.	УК-1
4.		Что такое DevOps и CI/CD? Как тестирование встраивается в цифровой пайплайн?	УК-1
5.		Почему стоимость устранения дефекта в ПО для критической инфраструктуры выше, чем на ранних этапах разработки?	УК-1
6.		Перечислите семь принципов тестирования и объясните каждый из них.	УК-1
7.		Какие виды тестирования выделяет ГОСТ Р 56920-2016? Приведите примеры применения каждого вида к ПО в электроэнергетике.	УК-1
8.		В чём различие между верификацией и валидацией программного продукта?	УК-1
9.		Опишите «пирамиду тестирования» М. Кона. Какова роль каждого уровня?	УК-1
10.		Какие характеристики качества ПО определяет ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015? Приведите примеры их проверки.	УК-1
11.		Что такое функциональные и нефункциональные требования? Приведите примеры для расчётного ПО в электроэнергетике.	УК-1
12.		Как структурировано техническое задание по ГОСТ 34.602-89? Перечислите основные разделы.	УК-1
13.		Что такое матрица трассировки требований и для чего она используется в тестировании?	УК-1
14.		Объясните концепцию Shift Left. Почему раннее привлечение тестировщика к анализу ТЗ экономически обосновано?	УК-1
15.		Какие методы выявления требований вы знаете? Опишите их применение при работе с заказчиком расчётного ПО.	УК-1
16.		Опишите технику эквивалентного разделения. Приведите пример разбивки значений тока на классы эквивалентности.	УК-1
17.		Что такое анализ граничных значений? Определите граничные значения для параметра «коэффициент мощности cosφ» (диапазон 0÷1).	УК-1
18.		Объясните технику таблиц принятия решений на примере логики переключения ступеней защиты.	УК-1
19.		Что такое тестирование переходов состояний (State Transition Testing)? Постройте диаграмму для двух состояний реле: «в работе» - «сработало».	УК-1
20.		Что такое техника Pairwise? Когда её применение целесообразно по сравнению с полным перебором?	УК-1
21.		Из каких обязательных полей состоит тест-кейс? Оформите тест-кейс для функции расчёта тока нагрузки.	УК-1

22.		Чем отличается чек-лист от тест-кейса? Когда целесообразно использовать каждый из них?	УК-1
23.		Что такое баг-репорт? Опишите структуру баг-репорта на примере дефекта: «программа не обрабатывает нулевое значение сопротивления нагрузки».	УК-1
24.		Объясните разницу между severity (серьёзностью) и priority (приоритетом) дефекта. Приведите примеры.	УК-1
25.		Опишите жизненный цикл дефекта в системе Kaiten. Какие статусы может принимать дефект?	УК-1
26.		Что такое метод эталонных значений (reference cases)? Как он применяется для проверки корректности расчётного ПО?	УК-1
27.		В чём различие между статическим и динамическим тестированием? Приведите примеры обоих видов.	УК-1
28.		Что такое регрессионное тестирование и когда оно проводится? Обоснуйте его важность при обновлении расчётного ядра ПО.	УК-1
29.		Что такое User Story? Как тест-кейсы разрабатываются на основе пользовательских историй?	УК-1
30.		Опишите процесс организации тест-рана в Kaiten. Как фиксируются результаты прохождения тест-кейсов?	УК-1
31.		Какие виды нефункционального тестирования предусмотрены ГОСТ Р 56920-2016?	УК-1
32.		Чем нагрузочное тестирование отличается от стресс-тестирования? Приведите примеры для SCADA-системы.	УК-1
33.		Какие нефункциональные требования характерны для расчётного ПО в энергетике? Как их проверить?	УК-1
34.		Что такое тестирование защищённости ПО? Почему оно важно для систем управления энергообъектами?	УК-1
35.		Как измерить время отклика расчётного модуля? Какие инструменты и метрики используются?	УК-1
36.		Какие подходы к применению ИИ в тестировании ПО существуют? Приведите примеры использования GigaChat / YandexGPT.	УК-1
37.		Как LLM может помочь при анализе требований к ПО? Какова роль тестировщика при проверке AI-генерированных тест-кейсов?	УК-1
38.		Что такое метрика «покрытие требований»? Как она вычисляется и что означает значение 80%?	УК-1
39.		Что такое «плотность дефектов»? Как эта метрика используется при принятии решения о выпуске ПО?	УК-1
40.		Какова структура итогового отчёта о тестировании? Какие разделы он должен содержать согласно ГОСТ 19.301?	УК-1
41.		Опишите перспективы применения тестирования ПО в электроэнергетике: цифровые двойники, АСУЭ, импортозамещение.	УК-1
42.		Что такое дымовое (smoke) тестирование? Когда оно проводится?	УК-1
43.		Что такое приёмочное тестирование? Кто его проводит и на основании каких документов?	УК-1
44.	2	Какой из перечисленных документов является основным стандартом, регламентирующим терминологию тестирования ПО в РФ? 1. IEEE 829 2. ГОСТ Р 56920-2016 3. ГОСТ Р 51583-2000	УК-1

		4. ISO/IEC 12207	
45.	3	Какой вид тестирования проводится после каждого обновления расчётного ядра ПО с целью проверки, что существующая функциональность не нарушена? 1. Приёмочное тестирование 2. Дымовое тестирование 3. Регрессионное тестирование 4. Нагрузочное тестирование	УК-1
46.	1	Какой российский инструмент управления тестированием используется в курсе «Инженер-тестировщик»? 1. Kaiten 2. Jira 3. TestRail 4. Zephyr	УК-1
47.	3	Какой стандарт определяет структуру технического задания на автоматизированную систему управления? 1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015 2. ГОСТ Р 56920-2016 3. ГОСТ 34.602-89 4. ГОСТ 19.301-79	УК-1

2. Описание шкалы оценивания

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации

3. Критерии оценивания компетенций*

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он чётко формулирует проблемную ситуацию, устанавливает её корневую причину и классифицирует дефект по типу, серьёзности и уровню тестирования в соответствии с ГОСТ Р 56920-2016. Для поиска решения самостоятельно отбирает и критически анализирует полный комплект НТД (ГОСТ Р 56920-2016, ГОСТ серия 34.хх, ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015, IEC 61968/61970), оценивает полноту и непротиворечивость ТЗ. Обосновывает и применяет три и более техники тест-дизайна (включая UML State Transition), самостоятельно строит матрицу трассировки требований. Выстраивает полный цикл тестирования от фиксации симптома до верификации исправления, рассчитывает метрики покрытия требований и плотности дефектов, использует Git для управления историей тестовой документации и российские LLM-инструменты (GigaChat, YandexGPT) для систематизации информации с последующей верификацией результатов.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он самостоятельно выявляет, воспроизводит и диагностирует дефекты расчётного ПО, устанавливает предполагаемую причину и оформляет полный баг-репорт в Kaiten с диагностическим описанием. При разработке стратегии тестирования самостоятельно находит и анализирует основные нормативные документы (ГОСТ Р 56920-2016, ГОСТ 34.602, ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015), строит матрицу трассировки требований объёмом не менее 10 пунктов, выбирает и обосновывает технику тест-дизайна в зависимости от контекста задачи. Тестовая документация структурирована и содержит аналитические выводы о качестве тестируемого ПО.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он при наличии подсказки выявляет явные дефекты расчётного ПО, классифицирует их по severity и priority по образцу и составляет баг-репорт по шаблону - с описанием симптома, но без установления причины. Поиск НТД осуществляет по указанию преподавателя, анализирует её поверхностно; составляет матрицу трассировки требований для простых ТЗ по готовому образцу; применяет одну технику тест-дизайна. Тестовая документация содержит фактические результаты, однако выбор стратегии тестирования не обоснован.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он не понимает сущности дефекта ПО как проблемной ситуации, требующей системного анализа, не способен самостоятельно выявить, классифицировать и описать дефект в расчётном ПО, баг-репорт не оформлен или не содержит диагностической информации. Не умеет самостоятельно осуществлять поиск нормативно-технической документации, не способен составить матрицу трассировки требований и не владеет ни одной техникой тест-дизайна. Итоговый проект по дисциплине не выполнен или выполнен менее чем на 50%.