Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электрических станций

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН
д.т.н., профессор А.Г. Русина

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: А.Г. Русина
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## ДИСЦИПЛИНЫ

**Цифровые двойники релейной защиты: разработка и анализ**

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем

Новосибирск 2026

## 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Цифровые двойники релейной защиты: разработка и анализ представлена в Таблице. Совокупность результатов обучения по дисциплине соотнесена с уровнями сформированности компетенций и соотнесенными с ними индикаторами. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по **дисциплине** Цифровые двойники релейной защиты: разработка и анализ.

Таблица

| **Формируемые компетенции** | **Индикаторы компетенций** | **Темы** | **Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций** | |
|---|---|---|---|---|
| | | | **Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)** | **Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)** |
| ПК-1.В/ПР Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей. | 2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона. | Алгоритм Фурье Алгоритмы выделения аварийных составляющих Алгоритмы дифференциальной защиты генератора Алгоритмы реле направления мощности Алгоритмы реле сопротивления Алгоритмы реле тока Обзор комплекса применяемых МП устройств РЗА и алгоритмов Особенности записи алгоритмов измерительных органов | РГЗ | Зачет |
| ПК-3.В/ПР Способен формулировать технические задания и использовать средства автоматизации при проектировании объектов профессиональной деятельности | 1. Демонстрирует знания объектов профессиональной деятельности | Алгоритм Фурье Алгоритмы выделения аварийных составляющих Алгоритмы дифференциальной защиты генератора Алгоритмы ортогонализации по мгновенным значениям Алгоритмы реле направления мощности Алгоритмы реле сопротивления Алгоритмы реле тока Математический аппарат для записи алгоритмов РЗиА Расчет нагрузочных и аварийных режимов | РГЗ | Зачет |
| ПК-3.В/ПР | 2. Формулирует техническое задание для реализации проекта | Алгоритмы выделения аварийных составляющих Алгоритмы ортогонализации по мгновенным значениям Алгоритмы реле сопротивления Математический аппарат для записи алгоритмов РЗиА Особенности записи алгоритмов измерительных органов Реализация сложных функциональных зависимостей | РГЗ | Зачет |
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе | 1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на | Алгоритмы дифференциальной защиты генератора Обзор комплекса применяемых МП устройств РЗА и алгоритмов Структурная схема МП | РГЗ | Зачет |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| системного подхода, вырабатывать стратегию действий | отдельные задачи. | устройства РЗА | | |
| УК-1 | 2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи | Алгоритмы дифференциальной защиты генератора Алгоритмы ортогонализации по мгновенным значениям Алгоритмы реле сопротивления Математический аппарат для записи алгоритмов РЗиА Расчет нагрузочных и аварийных режимов Реализация сложных функциональных зависимостей | РГЗ | Зачет |
| УК-1 | 3. Формирует возможные варианты решения задач | Алгоритмы реле направления мощности Краткий анализ существующего программного обеспечения Программное обеспечение для решения электроэнергетических задач | РГЗ | Зачет |

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций проверяются при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 3 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-1.В/ПР, ПК-3.В/ПР, УК-1 и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Зачет проводится в устной форме, по билетам, содержащим два вопроса, каждый из которых требует развернутого ответа с пояснениями и обоснованием излагаемого материала. Билет формируется из приведенного в Паспорте зачета списка вопросов.

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании критериев, приведенных в п. 3, осуществляется оценка уровней достигнутых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-1.В/ПР, ПК-3.В/ПР, УК-1, закрепленных за дисциплиной.

## 3. Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

**Продвинутый.** Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

**Базовый.** Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для

дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах базового уровня.

**Пороговый**. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы с сформированы с пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах порогового уровня.

**Ниже порогового.** Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.