

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич
Должность: Декан факультета нефтегазовой инженерии
Дата подписания: 14.07.2026 14:12:49
Уникальный программный ключ:
22b550c16d09822b0cd03810d91d3f106eb4b62d

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана факультета
нефтегазовой инженерии
Верисокин А.Е.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по
Надежность электроэнергетических систем

Направление подготовки
Направленность (профиль)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Цифровые технологии в
электроэнергетике

Форма обучения
Год начала обучения
Реализуется в 6 семестре

очная
2025

Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств по дисциплине «Надежность электроэнергетических систем» предназначен для контроля достижения обучающимися требуемых компетенций посредством оценивания полученных ими результатов обучения, соответствующих индикаторам достижения компетенций образовательной программы высшего образования «Цифровые технологии в электроэнергетике» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Надежность электроэнергетических систем».

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

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Кононов Ю.Г., заведующий кафедрой автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Члены комиссии:

Гринь А.И., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Пейзель В.М., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Представитель организации-работодателя: Бирюк Борис Геннадьевич - ведущий инженер службы релейной защиты и автоматики Западных электрических сетей филиала ПАО «Россети Северный Кавказ»-«Ставропольэнерго»

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине «Надежность электроэнергетических систем» рекомендуется для оценки результатов обучения и уровня сформированности компетенций у обучающихся образовательной программы высшего образования «Цифровые технологии в электроэнергетике» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

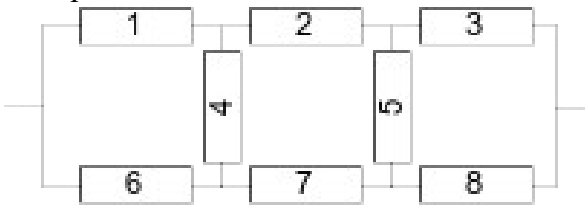
1. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

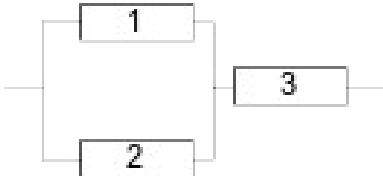
Уровни сформированности компетенции(ий), индикатора(ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
ПК-2 Способен проводить обоснование проектных решений в области электроэнергетики				
ИД-1_{ПК-2}. Демонстрирует знание по выбору электрооборудования и проверке его технических параметров в процессе эксплуатации подстанций и линий электропередачи	Не знает физические основы анализа надежности основных элементов ЭЭС	Знает физические основы анализа надежности основных элементов ЭЭС	Знает физические основы анализа надежности основных элементов ЭЭС с учетом их взаимодействия	Знает способы формирования моделей основных элементов ЭЭС в задачах оценки надежности электроэнергетических систем.
ПК-5. Способен участвовать в организации процесса функционирования оборудования высокоавтоматизированных подстанций				
ИД-1_{ПК-5}. Демонстрирует знания по проверке технических параметров электрооборудования в процессе его эксплуатации	Не способен определять единичные и комплексные показатели надежности, характеризующие отказоустойчивость	Способен определять единичные и комплексные показатели надежности, характеризующие отказоустойчивость	Способен определять показатели надежности, характеризующие ремонтпригодность, сохраняемость и долговечность	Способен определять показатели надежности посредством статистической обработки данных об отказах
ИД-2_{ПК-5}. Демонстрирует знание организации технического обслуживания и ремонта электроэнергетических систем	Не обладает навыками определения схемной надежности сложных энергосистем	Владеет навыками определения схемной надежности сложных энергосистем	Владеет навыками выбора резерва генерирующих мощностей в энергосистеме	Владеет навыками расчета вероятности состояний по параметрам потоков случайных событий

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.		Приведите пример использования формулы полной вероятности в задачах электроснабжения.	ПК-2, ПК-5
2.		Приведите пример использования формулы Байеса в задачах электроснабжения	ПК-2, ПК-5
3.		Приведите пример использования формулы Бернулли в задачах электроснабжения	ПК-2, ПК-5
4.		Какие законы распределения, используемые в теории надежности, вам известны?	ПК-2, ПК-5
5.		Дайте определение надежности в установившемся режиме электрической системы.	ПК-2, ПК-5
6.		Перечислите основные режимные параметры, влияющие на надежность ЭЭС.	ПК-2, ПК-5
7.		Приведите примеры устойчивых и неустойчивых отказов в ЭЭС.	ПК-2, ПК-5
8.		Перечислите свойства электрических систем, влияющие на надёжность их работы.	ПК-2, ПК-5
9.		Приведите пример отказа в работоспособности без отказа функционирования.	ПК-2, ПК-5
10.		Что такое условная вероятность безотказной работы и плотность распределения наработки до отказа?	ПК-2, ПК-5
11.		Перечислите единичные показатели надежности, характеризующие процесс возникновения отказов.	ПК-2, ПК-5
12.		Какими показателями характеризуется сохраняемость объекта?	ПК-2, ПК-5
13.		Какими показателями характеризуется долговечность объекта?	ПК-2, ПК-5
14.		Какими показателями характеризуется отказоустойчивость объекта?	ПК-2, ПК-5
15.		Какими показателями характеризуется ремонтпригодность объекта?	ПК-2, ПК-5
16.		Как связаны между собой коэффициент готовности и коэффициент оперативной готовности?	ПК-2, ПК-5
17.		При каком условии основной закон надежности трансформируется в экспоненциальный закон?	ПК-2, ПК-5
18.		Как определяется надежность системы с параллельным соединением элементов?	ПК-2, ПК-5
19.		Как определяется интенсивность отказов последовательно соединенной системы?	ПК-2, ПК-5
20.		Как рассчитывается надежность системы с последовательно соединенными элементами?	ПК-2, ПК-5
21.		Принципы составления уравнений Колмогорова при оценке состояния системы в условиях простейшего потока событий	ПК-2, ПК-5
22.		Чему будет равно время преднамеренных отключений системы с последовательно соединенными элементами, если не учитывать одновременность обслуживания?	ПК-2, ПК-5

23.		Какой элемент выбирается в качестве базового при оценке преднамеренных отключений?	ПК-2, ПК-5
24.		Какую оценку дает применение методов минимальных путей и минимальных сечений при расчете надежности?	ПК-2, ПК-5
25.		Как производится выбор величины установленной генерирующей мощности и величины аварийных резервов?	ПК-2, ПК-5
26.		Как определяется аварийное снижение мощности?	ПК-2, ПК-5
27.		Особенности обеспечения режимной надёжности системообразующих сетей ЭС.	ПК-2, ПК-5
28.		Как производится оценка надежности с использованием «дерева отказов»?	ПК-2, ПК-5
29.		В чем различие первичного и вторичного ущерба при отказах в электроснабжении	ПК-2, ПК-5
30.		Причины отказов основных элементов ЭС.	ПК-2, ПК-5
31.	3	Для приведенной схемы замещения по надежности укажите верный вариант расчета вероятности безотказной работы. — 1 — 2 — 3 — 1) $Q_c(t) = 1 - P_1(t) \cdot P_2(t) \cdot P_3(t)$ 2) $P_c(t) = \sum_{i=1}^3 P_i(t)$ 3) $P_c(t) = \prod_{i=1}^3 [1 - Q_i(t)]$ 4) $Q_c(t) = \sum_{i=1}^3 [1 - P_i(t)]$ $Q_c(t) = \prod_{i=1}^3 [P_i(t)]$	ПК-2, ПК-5
32.	4	Комплексный показатель надежности, характеризующий вероятность, что в произвольный момент времени объект окажется в работоспособном состоянии и с определенной вероятностью проработает безотказно заданное время, называется... 1) вероятность отказа 2) вероятность безотказной работы 3) коэффициент готовности	ПК-2, ПК-5

		4) коэффициент оперативной готовности коэффициент использования	
33.	4	Наработка на отказ системы с последовательно соединенными элементами будет... 1) равна сумме наработок на отказ всех элементов 2) больше наработки на отказ самого надежного элемента 3) равна среднему значению наработок на отказ всех элементов меньше наработки на отказ самого ненадежного элемента	ПК-2, ПК-5
34.	1	Чему равен 1-й центральный момент распределения случайной величины t наработки на отказ? 1) математическому ожиданию 2) среднеквадратичному отклонению 3) нулю дисперсии	ПК-2, ПК-5
35.	1	При переводе схемы с отдельным резервированием в схему с общим резервированием надежность... 1) снизится 2) повысится 3) не изменится зависит от количества элементов в схеме	ПК-2, ПК-5
36.	3	Математическое ожидание случайной величины времени работоспособного состояния объекта – это... 1) вероятность безотказной работы 2) вероятность отказа 3) наработка на отказ 4) срок службы 5) коэффициент готовности	ПК-2, ПК-5
37.	2	Какое из приведенных сечений для данной схемы не является минимальным?  1) 1-6 2) 1-4-6 3) 1-4-5-8 4) 6-4-2 5) 2-7	ПК-2, ПК-5

		6) 7-5-3	
38.	1	Для схемы, приведенной на рисунке, укажите правильный вариант расчета вероятности отказа  1) $q_C = (1 - q_1 q_2) p_3$ 2) $q_C = \frac{1 - q_1 q_2}{p_3}$ 3) $q_C = (1 - p_3) q_1 q_2$ 4) $q_C = (1 - p_1) (1 - p_2) q_3$ $q_C = q_1 q_2 p_3$	ПК-2, ПК-5
39.	4	Способность оборудования противостоять отрицательному влиянию внутренних и внешних отрицательных факторов при его хранении и транспортировании называется... 1) ремонтпригодностью 2) долговечностью 3) вероятностью безотказной работы 4) сохраняемостью предельной работоспособностью	ПК-2, ПК-5
40.	2	Свойство потока событий, заключающийся в том, что вероятность появления двух и более событий в один момент времени стремится к нулю, называется... 1) стационарностью 2) ординарностью 3) отсутствием последействия 4) независимостью 5) дискретностью единичностью	ПК-2, ПК-5

2. Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на требованиях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

Рейтинговая система оценки не предусмотрено для студентов, обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования магистратуры, для обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования бакалавриата заочной и очно-заочной формы обучения.

3. Критерии оценивания компетенций

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если его ответ соответствует результатам освоения дисциплины. Сформированность компетенций на высоком уровне

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если его ответ соответствует результатам освоения дисциплины, но не точно используются, или нерационально подобраны средства для раскрытия темы. Сформированность компетенций на базовом уровне.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если его ответ соответствует результатам освоения дисциплины, но не точно используются, или нерационально подобраны, средства для раскрытия темы, оперирует неточными формулировками. Сформированность компетенций на удовлетворительном уровне.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если его ответ не соответствует результатам освоения дисциплины, не освоен основной понятийный аппарат, оперирует неточными формулировками, нерационально подобраны средства для раскрытия темы. Сформированность компетенций слабая.