

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 13.10.2026 15:16:45
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba38e91f3528b9920

Приложение А

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Управление качеством электроэнергии»

Уровень образования

магистратура

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки
бакалавриата/магистратуры/специальность

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления
подготовки/специализация

«Преобразование возобновляемых видов
энергии и установки на их основе»

(наименование)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
 - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
 - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
 - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
 - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
 - 3.1. Вопросы для входного контроля
 - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
 - 3.3. Вопросы для проверки остаточных знаний студентов
 - 3.4. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Управление качеством электроэнергии» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений, обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Рабочей программой дисциплины «Управление качеством электроэнергии» предусмотрено формирование следующих компетенций:

- 1) ПК-2 – Способен организовать и выполнять работы по эксплуатации устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики*

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1			
Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем
ПК-2 – Способен организовать и выполнять работы по эксплуатации и устройству и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики	ПК 2.1. Владеет навыками составления программ вывода для технического обслуживания и ввода в работу оборудования	Знать: методы составления программ вывода для технического обслуживания; Уметь: организовывать составление программ вывода для технического обслуживания и ввода в работу оборудования; Владеть: навыками составления программ вывода для технического обслуживания и ввода в работу оборудования;	Раздел 1-9. Устный опрос, контрольная работа
	ПК 2.2. Владеет навыками предварительной проверки заданных установок и характеристик оборудования участка	Знать: методы предварительной проверки заданных установок и характеристик оборудования участка. Уметь: организовывать предварительные проверки заданных установок и характеристик оборудования участка. Владеть: навыками предварительной проверки заданных установок и характеристик оборудования участка	

2.1.2. Этапы формирования компетенций

- Сформированность компетенций по дисциплине «Проектирование систем электроснабжения» определяется на следующих этапах:
1. **Этап текущих аттестаций** (Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)
 2. **Этап промежуточных аттестаций** (Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства)

Таблица 2							
Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					Этап промежуточной аттестации
		Этап текущих аттестаций					
		1-5 недели	6-10 недели	11-15 недели	1-17 недели		
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	
1	2	3	4	5	6	7	Проведения зачёта / экзамена
ПК-2 – Способен организовать и выполнять работы по эксплуатации устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики	ПК 2.1. Владеет навыками составления программ вывода для технического обслуживания и ввода в работу оборудования						
	ПК 2.2. Владеет навыками предварительной проверки заданных установок и характеристик оборудования участка	+	+	+	+	+	
СРС – самостоятельная работа студентов; КР – курсовая работа; КП – курсовой проект.							

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровня сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Проектирование систем электроснабжения» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающийся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины	отсутствие практических умений и навыков

Показатели уровня сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобалльная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобалльная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: – продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; – исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; – правильно формирует определения; – демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; – умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; – достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; – демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; – умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует общее знание изучаемого материала; – испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; – знает основную рекомендуемую литературу; – умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: – незнания значительной части программного материала; – не владения понятийным аппаратом дисциплины; – допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; – неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; – неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Вопросы для входного контроля

1. Виды электромагнитных помех.
2. Показатели КЭ и уровни ЭМС.
3. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения и коэффициент гармонических искажений напряжения.
4. Коэффициент несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательности.
5. Импульсы напряжения, их амплитуда и длительность.
6. Электротехнический и технологический ущерб, вызванный ухудшением качества электроэнергии на зажимах электроприемников.
7. Статические характеристики генераторов.
8. Определение виновника ухудшения КЭ в ТОО.
9. Структура и задачи управления качеством электроэнергии.
10. Функции технологических объектов ЭЭС.

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

Аттестационная контрольная работа №1

1. Источники и приемники электрической энергии (ЭЭ).
2. Передача, производство, распределение и потребление электроэнергии.
3. Баланс активной и реактивной мощности.
4. Номинальные напряжения электрических сетей.
5. Распределение напряжения при передаче ЭЭ.
6. Качество электроэнергии (КЭ) и электромагнитная совместимость (ЭМС).
Характеристики КЭ и ЭМС.
7. Виды электромагнитных помех.
8. Показатели КЭ и уровни ЭМС.
9. Помеховосприимчивость и помехоустойчивость.
10. Отклонение, колебания, несинусоидальность, несимметрия напряжения и отклонения частоты как процессы, характеризующие режим работы электрической системы.
11. Показатели качества электрической энергии (ПКЭ) как характеристики этих процессов.
12. Отклонения напряжения в трехфазной и однофазной сети, форма, размахи и частота повторений колебаний напряжения, фликер как интегральная характеристика колебаний напряжения.
13. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения и коэффициент гармонических искажений напряжения.
14. Коэффициент несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательности

Аттестационная контрольная работа №2

1. Провалы напряжения и временные перенапряжения. Глубина и длительность провалов. Коэффициент временного перенапряжения.
2. Импульсы напряжения, их амплитуда и длительность.
3. Нормирование КЭ (ГОСТ 13109-97). Нормальные и предельные значения ПКЭ и их характеристики.
4. Основные ПКЭ и вспомогательные параметры электрической энергии.
5. Оценка ПКЭ по допустимым значениям, вероятностные характеристики ПКЭ.
6. Требования к типам заземления системы.
7. Особенности подключения различных электроустановок к одной распределительной

- сети. Возможные дефекты конструкции сети и их влияние на КЭ.
8. Преобразователи, дуговые сталеплавильные печи, индукционные печи, сварочное оборудование, освещение, бытовые электроприемники. Основные характеристики этого оборудования, определяющие вид вносимых искажений напряжения.
 9. Нормирование уровня помех, вносимых электроприемниками.
 10. Электротехнический и технологический ущерб, вызванный ухудшением качества электроэнергии на зажимах электроприемников.
 11. Статические характеристики генераторов,
 12. Электромеханические характеристики асинхронных двигателей, потери в конденсаторах и кабелях, сокращение срока службы изоляции, характеристики ламп накаливания.
 13. Типовая структура современных средств измерения (СИ).
 14. Основные технические требования к приборам

Аттестационная контрольная работа №3

1. Требования к нормируемым метрологическим характеристикам. Требования к электропитанию. Требования к входным цепям. Требования к электромагнитной совместимости.
2. Исполнение приборов. Требования безопасности. Методы контроля метрологических характеристик. Испытания приборов.
3. Контроль в точках общего присоединения потребителя (ТОП). Эпизодический и постоянный контроль.
4. Выбор типа средств измерения (СИ). Программное обеспечение СИ. Схемы присоединения СИ.
5. Измерение напряжений, тока и мощности. Измерение ПКЭ в АСКУЕ. Учет погрешности СИ и измерительных трансформаторов напряжения и тока. Выбор интервала измерения и длительности измерения. Обработка результатов измерения.
6. Оценка допустимости измеренных ПКЭ по относительному времени превышения нормальных и предельных значений ПКЭ.
7. Анализ результатов измерения. Определение фактического вклада потребителя. Определение допустимого расчетного вклада потребителя в ухудшение КЭ. Контроль выполнения требований ГОСТ 13109.
8. Определение виновника ухудшения КЭ в ТОП.
9. Структура и задачи управления качеством электроэнергии.
10. Технические мероприятия для обеспечения качества электроэнергии.
11. Функции технологических объектов ЭЭС.
12. Техничко-экономическая эффективность установки средств измерений показателей качества электроэнергии

3.3 Вопросы для проверки остаточных знаний студентов

1. Номинальные напряжения электрических сетей.
2. Распределение напряжения при передаче ЭЭ.
3. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения и коэффициент гармонических искажений напряжения.
4. Коэффициент несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательности.
5. Оценка ПКЭ по допустимым значениям, вероятностные характеристики ПКЭ.
6. Требования к типам заземления системы.
7. Особенности подключения различных электроустановок к одной распределительной сети. Возможные дефекты конструкции сети и их влияние на КЭ.

8. Провалы напряжения и временные перенапряжения. Глубина и длительность провалов. Коэффициент временного перенапряжения.
9. Импульсы напряжения, их амплитуда и длительность.
10. Статические характеристики генераторов,
11. Электромеханические характеристики асинхронных двигателей, потери в конденсаторах и кабелях, сокращение срока службы изоляции, характеристики ламп накаливания.
12. Типовая структура современных средств измерения (СИ).
13. Основные технические требования к приборам.
14. Оценка допустимости измеренных ПКЭ по относительному времени превышения нормальных и предельных значений ПКЭ.
15. Требования к типам заземления системы.
16. Анализ результатов измерения. Определение фактического вклада потребителя. Определение допустимого расчетного вклада потребителя в ухудшение КЭ. Контроль выполнения требований ГОСТ 13109.
17. Определение виновника ухудшения КЭ в ТОП.
18. Структура и задачи управления качеством электроэнергии.
19. Технические мероприятия для обеспечения качества электроэнергии.
20. Функции технологических объектов ЭЭС

3.4. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

Список вопросов к зачету

1. Источники и приемники электрической энергии (ЭЭ).
2. Передача, производство, распределение и потребление электроэнергии.
3. Баланс активной и реактивной мощности.
4. Номинальные напряжения электрических сетей.
5. Распределение напряжения при передаче ЭЭ.
6. Качество электроэнергии (КЭ) и электромагнитная совместимость (ЭМС). Характеристики КЭ и ЭМС.
7. Виды электромагнитных помех.
8. Показатели КЭ и уровни ЭМС.
9. Помеховосприимчивость и помехоустойчивость.
10. Отклонение, колебания, несинусоидальность, несимметрия напряжения и отклонения частоты как процессы, характеризующие режим работы электрической системы.
11. Показатели качества электрической энергии (ПКЭ) как характеристики этих процессов.
12. Отклонения напряжения в трехфазной и однофазной сети, форма, размахи и частота повторений колебаний напряжения, фликер как интегральная характеристика колебаний напряжения.
13. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения и коэффициент гармонических искажений напряжения.
14. Коэффициент несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательности.
15. Провалы напряжения и временные перенапряжения. Глубина и длительность провалов. Коэффициент временного перенапряжения.
16. Импульсы напряжения, их амплитуда и длительность.
17. Нормирование КЭ (ГОСТ 13109-97). Нормальные и предельные значения ПКЭ и их характеристики.
18. Основные ПКЭ и вспомогательные параметры электрической энергии.
19. Оценка ПКЭ по допустимым значениям, вероятностные характеристики ПКЭ.
20. Требования к типам заземления системы.
21. Особенности подключения различных электроустановок к одной распределительной сети.

- Возможные дефекты конструкции сети и их влияние на КЭ.
22. Преобразователи, дуговые сталеплавильные печи, индукционные печи, сварочное оборудование, освещение, бытовые электроприемники. Основные характеристики этого оборудования, определяющие вид вносимых искажений напряжения.
 23. Нормирование уровня помех, вносимых электроприемниками.
 24. Электротехнический и технологический ущерб, вызванный ухудшением качества электроэнергии на зажимах электроприемников.
 25. Статические характеристики генераторов,
 26. Электромеханические характеристики асинхронных двигателей, потери в конденсаторах и кабелях, сокращение срока службы изоляции, характеристики ламп накаливания.
 27. Типовая структура современных средств измерения (СИ).
 28. Основные технические требования к приборам.
 29. Требования к нормируемым метрологическим характеристикам. Требования к электропитанию. Требования к входным цепям. Требования электромагнитной совместимости.
 30. Исполнение приборов. Требования безопасности. Методы контроля метрологических характеристик. Испытания приборов.
 31. Контроль в точках общего присоединения потребителя (ТОП). Эпизодический и постоянный контроль.
 32. Выбор типа средств измерения (СИ). Программное обеспечение СИ. Схемы присоединения СИ.
 33. Измерение напряжений, тока и мощности. Измерение ПКЭ в АСКУЕ. Учет погрешности СИ и измерительных трансформаторов напряжения и тока. Выбор интервала измерения и длительности измерения. Обработка результатов измерения.
 34. Оценка допустимости измеренных ПКЭ по относительному времени превышения нормальных и предельных значений ПКЭ.
 35. Анализ результатов измерения. Определение фактического вклада потребителя. Определение допустимого расчетного вклада потребителя в ухудшение КЭ. Контроль выполнения требований ГОСТ 13109.
 36. Определение виновника ухудшения КЭ в ТОП.
 37. Структура и задачи управления качеством электроэнергии.
 38. Технические мероприятия для обеспечения качества электроэнергии.
 39. Функции технологических объектов ЭЭС.
- Технико-экономическая эффективность установки средств измерений показателей качества электроэнергии.

Зачеты и экзамены могут быть проведены в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения семестрового учебного материала по дисциплине (модулю), практических и семинарских занятий (при отсутствии экзамена по дисциплине).

По итогам зачета, соответствии с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за зачет, выставляемый как по наименованию «зачтено», «не зачтено», так и дифференцированно т.е. с выставлением отметки по схеме – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», определяемое решением Ученого совета университета и прописываемого в учебном плане.

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течении семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, качество и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения

навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, в соответствии с модульно – рейтинговой системой университета выставляются баллы, с последующим переходом по шкале оценок на оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», свидетельствующие о приобретенных компетенциях или их отсутствии.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП невозможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка «отлично»: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка «хорошо»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка «удовлетворительно»: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки «неудовлетворительно»: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).