

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.03.2026 12:10:39
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3376b9926

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 «Проектирование и эксплуатация устройств релейной защиты»

Уровень образования	<u>бакалавриат</u> (бакалавриат/магистратура/специалитет)
Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность	<u>13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»</u> (код, наименование направления подготовки/специальности)
Профиль направления подготовки/специализация	<u>Электроэнергетические системы и сети</u> (наименование)

Разработчик  Рашидханов А.Т., ст. преподаватель
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры _____
«04» 09 2021 г., протокол № _____
Зав. кафедрой  Гамзатов Т.Г., к.э.н.
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 20 21

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 «Проектирование систем электроснабжения» 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 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Рабочей программой дисциплины «Проектирование и эксплуатация устройств релейной защиты» предусмотрено формирование следующих компетенций:

1) ПК-9 – Способность инженерно-технического и экспертного сопровождения, управления процессом деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей

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
<p>ПК-9 – Способность инженерно-технического и экспертного сопровождения, управления процессом деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей</p>	<p>ПК-9.1. Обоснование планов и программ по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений</p>	<p>Знать методы обоснования планов и программ по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений.</p> <p>Уметь организовывать обоснование планов и программ по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений.</p> <p>Владеть навыками обоснование планов и программ по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений</p>	<p>Раздел 1-9. Устный опрос, контрольная работа</p>
	<p>ПК-9.2. Документационное обеспечение деятельности по техническому диагностированию методами испытаний и измерений</p>	<p>Знать методы документационного обеспечения деятельности по техническому диагностированию методами испытаний и измерений.</p> <p>Уметь организовывать документационное обеспечение деятельности по техническому диагностированию методами испытаний и измерений.</p> <p>Владеть навыками документационного обеспечения деятельности по техническому диагностированию методами испытаний и измерений</p>	
	<p>ПК-9.3. Обобщение и анализ информации по результатам испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей</p>	<p>Знать методы обобщения и анализа информации по результатам испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей.</p> <p>Уметь организовывать обобщение и анализ информации по результатам испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей.</p> <p>Владеть навыками обобщения и анализа информации по результатам испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей.</p>	
	<p>ПК-9.4. Организационное сопровождение деятельности по</p>	<p>Знать методы организационного сопровождения деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических</p>	

	<p>техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений</p>	<p><i>сетей методами испытаний и измерений.</i> Уметь организовывать сопровождение деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений. Владеть навыками организационного сопровождения деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений.</p>	
	<p>ПК-9.5. Планирование и контроль деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений</p>	<p>Знать методы планирования и контроля деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений. Уметь организовывать планирование и контроль деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений. Владеть навыками планирования и контроля деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений.</p>	
	<p>ПК-9.6. Организация работы подчиненного по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений</p>	<p>Знать методы организации работы подчиненного по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений. Уметь организовывать работы подчиненного по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений. Владеть навыками организации работы подчиненного по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений.</p>	

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Проектирование и эксплуатация устройств релейной защиты» 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				18-20 неделя	
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС		КР/КП
1		2	3	4	5	6	7
ПК-9 – <i>Способность инженерно-технического и экспертного сопровождения, управления процессом деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей</i>	ПК-9.1. Обоснование планов и программ по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений						Проведения зачёта / экзамена
	ПК-9.2. Документационное обеспечение деятельности по техническому диагностированию методами испытаний и измерений						
	ПК-9.3. Обобщение и анализ информации по результатам испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей						
	ПК-9.4. Организационное сопровождение деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений	+	+	+	+	+	
	ПК-9.5. Планирование и контроль деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений						
	ПК-9.6. Организация работы подчиненного по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений						

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 уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Проектирование и эксплуатация устройств релейной защиты» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

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	Обучающимся 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 уровней 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 стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - 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.: <ul style="list-style-type: none"> - 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.: <ul style="list-style-type: none"> - 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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. Расчет тока трехфазного короткого замыкания.
2. Расчет тока однофазного короткого замыкания на землю.
3. Принцип работы синхронного генератора.
4. Принцип работы двигателя переменного тока.
5. Логические элементы автоматики.
6. Принцип работы силового трансформатора и определение основных параметров.
7. Условия параллельной работы трансформатора.
8. Условия параллельной работы генератора.

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

Аттестационная контрольная работа №1

1. Повреждения, ненормальные режимы в электрических сетях.
2. Требования, предъявляемые к защитам (селективность, быстродействие, надежность)
3. Назначение трансформаторов тока в защите.
4. Соединения ТТ и обмоток реле по схеме полная звезда.
5. Соединения ТТ и обмоток реле по схеме неполная звезда.
6. Соединения ТТ по схеме треугольника, а обмоток реле по схеме полная звезда.
7. Назначение трансформаторов напряжения в защите.
8. Максимальные токовые защиты.
9. Токовые ступенчатые защиты.

Аттестационная контрольная работа №2

1. Назначение и виды дифференциальных защит
2. Продольная дифференциальная защита
3. Поперечная дифференциальная защита.
4. Дифференциальная фазовая защита.
5. Необходимость направленной защиты в сетях с двухсторонним питанием
6. Виды повреждений в трансформаторе.
7. Защиты от внутренних повреждений.
8. Защиты от внешних повреждений
9. Виды повреждений в генераторе.
10. Защиты от внутренних повреждений генератора.
11. Защиты от внешних повреждений генератора.

Аттестационная контрольная работа №3

1. Защиты от внутренних повреждений синхронного двигателя.
2. Защиты от внешних повреждений синхронного двигателя
3. Трехфазное автоматическое повторное включение.
4. Однократное и двукратное АПВ.
5. Двустороннее АПВ
6. Требования к устройствам АВР.

7. АВР на постоянном токе.
8. АВР на переменном токе.

3.3 Вопросы для проверки остаточных знаний студентов

1. Повреждения, ненормальные режимы в электрических сетях.
2. Назначение трансформаторов тока в защите.
3. Назначение трансформаторов напряжения в защите.
4. Максимальные токовые защиты.
5. Токовые ступенчатые защиты.
6. Продольная дифференциальная защита
7. Поперечная дифференциальная защита.
8. Необходимость направленной защиты в сетях с двухсторонним питанием
9. Защиты от внутренних повреждений генератора
10. Защиты от внешних повреждений генератора
11. Однократное и двукратное АПВ
12. АВР на постоянном токе
13. АВР на переменном токе

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

Список вопросов к экзамену

1. Повреждения, ненормальные режимы в электрических сетях.
2. Основные требования, предъявляемые к РЗ.
3. Элементы защиты, реле и их разновидности.
4. Способы включения реле.
5. Источники оперативного тока.
6. Конструкция реле электромагнитного действия, магнитоэлектрического действия, и т.д.
7. Соединения ТТ и обмоток реле по схеме полная звезда.
8. Соединения ТТ и обмоток реле по схеме неполная звезда.
9. Соединения ТТ по схеме треугольника, а обмоток реле по схеме полная звезда.
10. Максимальная токовая защита.
11. Токовая отсечка.
12. Выбор тока срабатывания защиты.
13. Максимальная токовая защита с блокировкой по реле минимального напряжения.
14. Схема с дешунтированием катушки отключения выключателя.
15. Устройство токового реле времени.
16. Устройство токового промежуточного реле.
17. Токовая направленная защита.
18. Защиты от замыкания на землю.
19. Дифференциальная защита линий.
20. Продольная дифференциальная защита.
21. Назначение и принцип действия дистанционной защиты.
22. Реле сопротивления.
23. Виды повреждений генераторов.
24. Защита от междуфазных замыканий в обмотке статора.
25. Защита от замыкания между витками одной фазы.

26. Защита от сверх токов при внешних КЗ и перегрузках генератора.
27. Виды повреждений трансформаторов.
28. Защита от сверх токов при внешних КЗ и перегрузках трансформатора.
29. Дифференциальная защита трансформатора.
30. 27.Защиты от внутренних повреждений синхронного двигателя.
31. 28.Защиты от внешних повреждений синхронного двигателя.
32. 29.Трехфазное автоматическое повторное включение.
33. 29.Однократное и двукратное АПВ.
34. 30.Двустороннее АПВ.
35. 31.Требования к устройствам АВР.
36. 32.АВР на постоянном токе.
37. АВР на переменном токе.
38. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР).
39. Назначение и основные принципы выполнения АЧР.
40. Автоматическое повторное включение после АЧР.
41. Схемы АЧР и ЧАПВ.
42. Самосинхронизация генераторов.
43. Точная синхронизация генераторов.
44. Автоматическая форсировка возбуждения генератора.
45. Устройства токового компаундирования генератора.
46. Автоматический регулятор возбуждения генератора.

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.

Форма экзаменационного билета

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный технический университет"

Дисциплина (модуль) Проектирование и эксплуатация устройств релейной защиты

Код, направление подготовки/специальность 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль (программа, специализация) Электроэнергетические системы и сети

Кафедра ЭЭиВИЭ Курс 3,4 Семестр 6,8

Форма обучения – очная /заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1.

1. Приемники электрической энергии и их характеристики
2. Какие применяются схемы цеховых сетей? Область применения радиальных и магистральных схем.

Экзаменатор _____ Рашидханов А.Т.

Утвержден на заседании кафедры (протокол №__ от _____ 20__ г.)

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).