

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 18.05.2024 12:39:15  
Уникальный программный ключ:  
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f5326b9926

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 «Изоляция и перенапряжение в электроэнергетических системах»

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)

Разработчик



подпись


Агаев У.А., ст. преподаватель  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных

77 и ВУЗ

средств обсужден на заседании кафедры  
«04» 09 2021 г., протокол № 1

Зав. кафедрой



подпись

Гамзатов Т.Г., к.э.н.  
(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 «Изоляция и перенапряжение в электроэнергетических системах» 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 «Изоляция и перенапряжение в электроэнергетических системах» предусмотрено формирование следующих компетенций:

- 1) ПК-2 – Способен организовать и выполнять работы по эксплуатации устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики
- 2) ПК-3 – Способен организовать и выполнять работы по эксплуатации оборудования технологической автоматики и возбуждения

## **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

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 устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматике	ПК 1.1. Владеет умением технически обслуживать технические средства автоматизированных систем управления технологическим процессом	<p><b>Знать:</b> методы составления программ вывода для технического обслуживания и ввода в работу оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> составлять программы вывода для технического обслуживания и ввода в работу</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления программ вывода для технического обслуживания и ввода в работу оборудования</p>	Раздел 1-5. Устный опрос, контрольная работа
ПК-3 Способен организовать и выполнять работы по эксплуатации оборудования	ПК 1.2. Владеет навыками контроля технического состояния оборудования в соответствии с заданным режимом работы	<p><b>Знать</b> методы предварительной проверки заданных установок и характеристик оборудования участка</p> <p><b>Уметь</b> предварительно проверить заданные установки и характеристики оборудования участка</p> <p><b>Владеть</b> навыками предварительной проверки заданных установок и характеристик оборудования участка</p>	Раздел 1-5. Устный опрос, контрольная работа
ПК-3 Способен организовать и выполнять работы по эксплуатации оборудования	ПК 3.1. Владеет навыками выполнения работ по техническому обслуживанию работ по обслуживанию оборудования технологической автоматике и возбуждения	<p><b>Знать</b> методы выполнения работ по техническому обслуживанию оборудования технологической автоматике и возбуждения</p> <p><b>Уметь</b> выполнять работы по техническому обслуживанию оборудования технологической автоматике и возбуждения</p> <p><b>Владеть</b> навыками выполнения работ по</p>	Раздел 1-5. Устный опрос, контрольная работа

<p>технологической автоматике и возбуждения</p>	<p>ПК 3.2. Владеет навыками устранения дефектов и повреждений, осуществление ликвидации аварийного состояния оборудования</p>	<p>техническому обслуживанию оборудования технологической автоматики и возбуждения</p> <p><b>Знать методы</b> устранения дефектов и повреждений, осуществление ликвидации аварийного состояния оборудования</p> <p><b>Уметь</b> устранять дефекты и повреждений, осуществление ликвидации аварийного состояния оборудования</p> <p><b>Владеть</b> навыками устранения дефектов и повреждений, осуществление ликвидации аварийного состояния оборудования</p>
---	---	--

## 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Изоляция и перенапряжение в электроэнергетических системах» 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	Этапы формирования компетенции						
	Этап текущих аттестаций			Этап промежуточной аттестации			Этап промежуточной аттестации
	1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя	18-20 неделя		
1	Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация	7
	2	3	4				
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			+	+	-	Проведения зачёта / экзамена
	ПК 2.2. Владеет навыками предварительной проверки заданных установок и характеристик оборудования участка						



Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	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	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
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не 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 Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	Обучающийся владеет знаниями основного материал 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

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"> <li>- продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>- исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>- правильно формирует определения;</li> <li>- демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>- умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>- достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>- демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>- умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>- испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>- знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>- умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнания значительной части программного материала;</li> <li>- не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

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

**3.1. Вопросы к входной контрольной работе**

1. Грозоупорность ВЛ на деревянных опорах.
2. Методика оценки грозоупорности подстанций от волн, набегающих с ВЛ.
3. Сеть с резистивным заземлением нейтрали
4. Меры борьбы с дуговыми замыканиями на землю.
5. Изоляция подстанций. Аппаратные изоляторы.
6. Основные виды внутренней изоляции.
7. Изоляция силовых кабелей.
8. Изоляция вращающихся машин.
9. Выравнивание электрических полей в наружной изоляции.
10. Получение высокого импульсного напряжения.

**3.2. Вопросы для текущих контрольных работ**

**Аттестационная контрольная работа №1**

1. Стержневые молниеотводы. Их зоны защиты.
2. Тросовые молниеотводы. Их зоны защиты.
3. Грозоупорность ВЛ на металлических и ж/б опорах.
4. Грозоупорность ВЛ на деревянных опорах.
5. Методика оценки грозоупорности подстанций от волн, набегающих с ВЛ.
6. Меры защиты изоляции трансформаторов от волн атмосферного происхождения.
7. Заземления в электроустановках.
8. Трубчатые разрядники. Вентильные разрядники.

**Аттестационная контрольная работа №2**

1. Нелинейные ограничители перенапряжений. Основные критерии выбора ОПН в сетях различных классов напряжения.
2. Сеть с изолированной нейтралью. Смещение нейтрали в нормальном режиме и в режиме однофазного замыкания на землю.
3. Сеть с компенсацией тока замыкания на землю.
4. Сеть с резистивным заземлением нейтрали
5. Меры борьбы с дуговыми замыканиями на землю.
6. Феррорезонанс в сетях 6...35 кВ и меры борьбы с ним.

**Аттестационная контрольная работа №3**

1. Перенапряжения при отключении малых индуктивных токов.
2. Перенапряжения при отключении емкостных токов.

3. Сравнение различных способов заземления нейтрали.
4. Изоляция ВЛ. Выбор изоляции ВЛ.
5. Изоляция подстанций. Аппаратные изоляторы.
6. Основные виды внутренней изоляции.
7. Изоляция силовых кабелей.
8. Изоляция силовых трансформаторов. Главная и продольная изоляция.

### **3.3. Вопросы для проверки остаточных знаний студентов**

1. Грозоупорность вращающихся машин.
2. Методика оценки грозоупорности подстанций от волн, набегающих с ВЛ.
3. Меры защиты изоляции трансформаторов от волн атмосферного происхождения.
4. Заземления в электроустановках. Стационарное и импульсное сопротивления заземления. Конструкции заземлителей.
5. Трубчатые разрядники.
6. Вентильные разрядники.
7. Нелинейные ограничители перенапряжений. Основные критерии выбора ОПН в сетях различных классов напряжения.
8. Перенапряжения при отключении емкостных токов.
9. Сравнение различных способов заземления нейтрали.
10. Изоляция ВЛ. Выбор изоляции ВЛ.
11. Изоляция подстанций. Аппаратные изоляторы.
12. Основные виды внутренней изоляции.
13. Изоляция силовых кабелей.
14. Изоляция силовых трансформаторов. Главная и продольная изоляция.
15. Изоляция вращающихся машин.

### **3.4. Вопросы к зачету по дисциплине «Изоляция и перенапряжения в электроэнергетических системах»**

1. Классификация перенапряжений в электрических системах.
2. Грозовая деятельность. Основные параметры молнии.
3. Стержневые молниеотводы. Их зоны защиты.
4. Тросовые молниеотводы. Их зоны защиты.
5. Грозоупорность ВЛ на металлических и ж/б опорах.
6. Грозоупорность ВЛ на деревянных опорах.
7. Грозоупорность вращающихся машин.
8. Методика оценки грозоупорности подстанций от волн, набегающих с ВЛ.
9. Меры защиты изоляции трансформаторов от волн атмосферного происхождения.
10. Заземления в электроустановках. Стационарное и импульсное сопротивления заземления. Конструкции заземлителей.

11. Трубчатые разрядники.
12. Вентильные разрядники.
13. Нелинейные ограничители перенапряжений. Основные критерии выбора ОПН в сетях различных классов напряжения.
14. Сеть с изолированной нейтралью. Смещение нейтрали в нормальном режиме и в режиме однофазного замыкания на землю.
15. Сеть с компенсацией тока замыкания на землю. Резонансное смещение нейтрали.
16. Сеть с резистивным заземлением нейтрали. Отключаемые и неотключаемые резисторы.
17. Дуговые перенапряжения в сетях с 6...35 кВ. Различные гипотезы горения и гашения дуги. Меры борьбы с дуговыми замыканиями на землю.
18. Феррорезонанс в сетях 6...35 кВ и меры борьбы с ним.
19. Классификация перенапряжений в сетях с эффективным заземлением нейтрали.
20. Квазистационарные перенапряжения в сетях с глухим заземлением нейтрали.
21. Коммутационные перенапряжения в сетях с эффективным заземлением нейтрали.
22. Перенапряжения при отключении малых индуктивных токов.
23. Перенапряжения при отключении емкостных токов.
24. Сравнение различных способов заземления нейтрали.
25. Изоляция ВЛ. Выбор изоляции ВЛ.
26. Изоляция подстанций. Аппаратные изоляторы.
27. Основные виды внутренней изоляции.
28. Изоляция силовых кабелей.
29. Изоляция силовых трансформаторов. Главная и продольная изоляция.
30. Изоляция вращающихся машин.
31. Выравнивание электрических полей в наружной изоляции.
32. Выравнивание электрических полей во внутренней изоляции.
33. Конструкции проходных изоляторов.
34. Назначение и классификация методов испытания изоляции.
35. Испытания изоляции высоким напряжением.
36. Измерения основных характеристик изоляции.
37. Получение высокого переменного напряжения в испытательных лабораториях.
38. Получение высокого импульсного напряжения.
39. Измерение высокого напряжения с помощью шаровых разрядников.
40. Измерение высокого напряжения с помощью делителей напряжения

### 3.5. Выполнение курсового проекта

В течение одиннадцатого семестра студенты выполняют курсовой проект по теме «Выбор изоляции ВЛ», который охватывает основные разделы курса.

Цель: научить студента, обосновывая свой выбор, изоляцию ВЛ в сетях, оценивать кратности возникающих на изоляции ВЛ перенапряжений в аварийных режимах работы сети, сравнивать полученные результаты расчета с допустимыми для данного вида изоляции.

В ходе выполнения курсового проекта студент:

- *выбирает* изоляцию ВЛ;
- *рассчитывает* параметры ВЛ и параметры примыкающих к ВЛ систем;
- *разрабатывает рекомендации* по обеспечению требуемого уровня напряжений;
- *определяет* показатели надежности изоляции ВЛ;
- *анализирует* полученные результаты;
- *составляет* расчетно-пояснительную записку;
- *выполняет чертёж* заданной опоры и выбранной изолирующей подвески.

По желанию студент может выполнять расчетные задания на предложенную им тему.

#### Требования к оформлению пояснительной записки.

1. Данные для выполнения курсового проекта выдается преподавателем.
2. Все разделы должны быть выполнены самостоятельно после изучения соответствующего раздела курса "Изоляция и перенапряжения в электроэнергетических системах" (см. список литературы). Несамостоятельно выполненные задания не позволяют преподавателю обратить внимание студента на его неподготовленность.
3. Проект выполняется на стандартных листах бумаги формата А1 (297x210 мм).
4. Все расчеты и пояснения к ним выполняются от руки или набираются в текстовом редакторе, записи ведутся только на одной стороне листа.
5. Графическая часть задания выполняется в масштабе с использованием чертежного инструмента.
6. Титульный лист оформляется по образцу.
7. Срок выдачи задания на курсовой проект – 3 учебная неделя. Срок сдачи курсового проекта на проверку – не позднее 15 недели. Срок защиты – не позднее 17 недели.
8. Аттестация – по пятибалльной системе.

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) Изоляция и перенапряжение в  
электроэнергетических системах

Код, направление подготовки/специальность 13.04.02

«Электроэнергетика и электротехника»

Профиль (программа, специализация) «Преобразование возобновляемых  
видов энергии и установки на их основе»

Кафедра ЭЭиВИЭ Курс 2 Семестр 3

Форма обучения – очная /заочная

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1.

1. Изоляция ВЛ. Выбор изоляции ВЛ.
2. Тросовые молниеотводы. Их зоны защиты.

Экзаменатор \_\_\_\_\_ Агаев У.А.

Утвержден на заседании кафедры (протокол № \_\_\_ от \_\_\_ 20 \_\_\_ г.)

Зав. кафедрой ЭЭиВИЭ \_\_\_\_\_ Гамзатов Т.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).