

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Гидроэнергетика**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Электрическая часть ГЭУ**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Илюшин П.В.
Идентификатор	R59377b9d-IliushinPV-8d3988a3	

П.В. Илюшин

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Пугачев Р.В.
Идентификатор	Rf46e5256-PugachevRV-eb46307e	

Р.В. Пугачев

Заведующий  
выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шестопалова Т.А.
Идентификатор	Rca486bb1-ShestopalovaTA-2b9205	

Т.А.  
Шестопалова

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. РПК-1 Способен решать задачи цифровизации в электроэнергетике и электротехнике  
ИД-1 Демонстрирует понимание принципов построения и использования баз данных  
ИД-2 Осуществляет поиск и выбор цифровых технологий и методов в соответствии с поставленной задачей
2. РПК-3 Способен понимать общие принципы построения и функционирования систем автоматического управления  
ИД-1 Демонстрирует понимание принципов построения и функционирования систем автоматического управления

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Тестирование по разделу "Схемы ЭУ" (Контрольная работа)
2. Тестирование по разделу "Электротехническое оборудование ЭУ" (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа по разделу "Токи КЗ" (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Контрольная работа по разделу "Структура ЭУ" (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

9 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	8	12	15
Структурная схема					
Схемы выдачи мощности ЭУ		+			
Выбор структурной схемы ЭУ		+			
Токи короткого замыкания					
Токи короткого замыкания			+		

Ограничения токов короткого замыкания.		+		
Электрические аппараты				
Электротехнического оборудования ЭУ			+	
Силовые Кабели			+	
Распределительные устройства				
Схема РУ				+
Система собственных нужд ЭУ				+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
РПК-1	ИД-1 <sub>РПК-1</sub> Демонстрирует понимание принципов построения и использования баз данных	Знать: техническую информацию по электрооборудованию, схемам электрических соединений станций и подстанций	Тестирование по разделу "Электротехническое оборудование ЭУ" (Контрольная работа)
РПК-1	ИД-2 <sub>РПК-1</sub> Осуществляет поиск и выбор цифровых технологий и методов в соответствии с поставленной задачей	Уметь: анализировать техническую информацию по электрооборудованию, схемам электрических соединений станций и подстанций	Контрольная работа по разделу "Структура ЭУ" (Контрольная работа)
РПК-3	ИД-1 <sub>РПК-3</sub> Демонстрирует понимание принципов построения и функционирования систем автоматического управления	Знать: правила оформления типовых расчетов, научно-технических отчетов Уметь: оформлять типовые расчеты, научно-технические отчеты	Контрольная работа по разделу "Токи КЗ" (Контрольная работа) Тестирование по разделу "Схемы ЭУ" (Контрольная работа)

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. Контрольная работа по разделу "Структура ЭУ"**

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** На выполнение работы дается 14 дней

#### **Краткое содержание задания:**

Работа выполняется самостоятельно и прикрепляется в системе Прометей

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: анализировать техническую информацию по электрооборудованию, схемам электрических соединений станций и подстанций	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Постройте главную схему ЭС</li><li>2. Опишите структуру ЭС</li><li>3. Составьте схему по варианту задания и перечню оборудования</li><li>4. Выберите оптимальную структуру по основным параметрам системы</li></ol>
--	--

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### **КМ-2. Контрольная работа по разделу "Токи КЗ"**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** На выполнение работы дается 14 дней

#### **Краткое содержание задания:**

Работа выполняется самостоятельно и прикрепляется в системе Прометей

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: оформлять типовые расчеты, научно-технические отчеты

1. При трехфазном коротком замыкании на шинах 220 кВ ГЭС (рис.3.1) (точка К1) определить значение периодической составляющей тока короткого замыкания в начальный момент времени, значение аperiodической составляющей тока короткого замыкания в момент времени  $t=0,06$  с и ударный ток короткого замыкания
2. Определить предельный ток короткого замыкания за трансформатором (см. рис1) с параметрами:  $S_T=10$  МВ-А;  $U_B/U_H = 110/6,3$  кВ;  $i_k = 10,5\%$

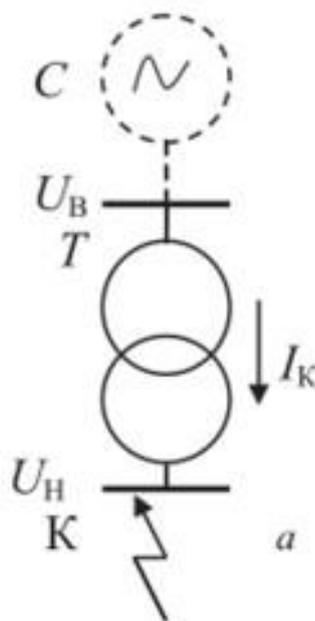
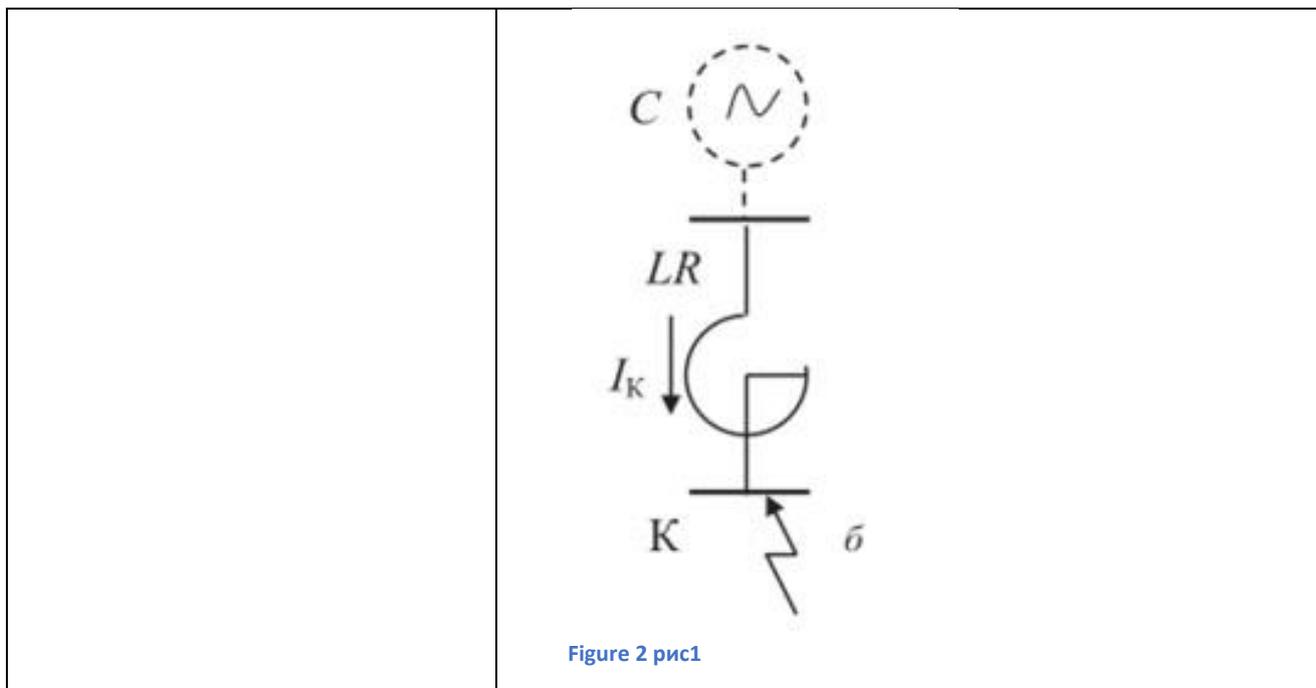


Figure 1 рис1

3. Определить предельный ток короткого замыкания за реактором (см. рис.1) с параметрами:  $I_{ном} = 630$  А;  $U_{ном} = 6,3$  кВ;  $x_{LR} = 0,25$  Ом



**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено верно

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

**КМ-3. Тестирование по разделу "Электротехническое оборудование ЭУ"**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Дается 3 попытки за 14 дней.

**Краткое содержание задания:**

Тестирование проводится в системе Прометей

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: техническую информацию по электрооборудованию, схемам электрических соединений станций и подстанций</p>	<p>1.Предварительный выбор выключателей может производиться по:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.нормальному режиму работы</li> <li>2.аварийному режиму работы</li> <li>3.послеаварийному режиму работы</li> </ol> <p>Ответ: 1</p> <p>2.Собственное время отключения выключателя отличается от полного времени:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.временем работы привода</li> <li>2.временем горения дуги в выключателе</li> <li>3.они совпадают</li> </ol> <p>Ответ: 2</p>
---	---

	<p>3. В настоящее время производятся выключатели:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. масляные</li> <li>2. элегазовые</li> <li>3. вакуумные</li> </ol> <p>Ответ: 2,3</p> <p>4. Ток термической стойкости проводника определяется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. предельной температурой нагрева проводника по условию его неразрушения</li> <li>2. предельной температурой нагрева проводника по условию сохранения срока его службы</li> <li>3. допустимой потерей напряжения в линии</li> </ol> <p>Ответ: 1</p> <p>5. Отключение тока в выключателе может происходить:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. в момент прохождения тока через нулевое значения</li> <li>2. в течении периода, когда ток КЗ не пересекает нулевое значение</li> <li>3. в любой момент времени</li> </ol> <p>Ответ: 1</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

**КМ-4. Тестирование по разделу "Схемы ЭУ"**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Дается 3 попытки за 14 дней.

**Краткое содержание задания:**

Тестирование проводится в системе Прометей

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: правила оформления типовых расчетов, научно-	1. Схема «2 ССШ» может применяться при наличии: попарно резервируемых линий
---	---

<p>технических отчетов</p>	<p>более двух нерезервируемых присоединений на подстанции  более 6 присоединений  2.Схема РУ «2 системы сборных шин» (2 ССШ) относится к группе:  радиальных схем  кольцевых схем  ни к одной из перечисленных выше  3. Преимущество схемы «2 ССШ» перед «1 секционированной системой сборных шин» («1 СССШ») состоит в:  экономии за счет меньшего количества выключателей  повышении надежности за счет большего количества выключателей  возможности перевода каждого присоединения на с одной другую СШ (секцию)  4.Возможный вариант схемы РУ 110 кВ:  полуторная («3/2»)  «2 ССШ»  «2/1»  5.Схема РУ «шестиугольник» применяется на напряжении:  110 кВ  110 – 220 кВ  110 – 330 кВ</p>
----------------------------	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

9 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



## Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов: 1. с одним вариантом ответа ( в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл) 2. с выбором нескольких вариантов ответов ( в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

## *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1РПК-1 Демонстрирует понимание принципов построения и использования баз данных

### Вопросы, задания

- 1.Класс точности ТТ выбирают исходя из типа нагрузки; для подключения счетчиков ЭЭ выбирают ТТ с классом точности
- 2.Проверка по переходному восстанавливающему напряжению на контактах выключателя состоит в следующем
- 3.Собственное время отключения выключателя отличается от полного времени
- 4.Возможный вариант схемы РУ 110 кВ

### Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Длительно допустимая температура нагрева кабеля с изоляцией из СПЭ, °С

Ответы:

1.90 2.70 3.160

Верный ответ: 1

- 2.При проверке нагрузки трансформатора напряжения учитывают

Ответы:

1. Сечение проводов во вторичных цепях 2. Мощность приборов 3. Коэффициент трансформации ТН

Верный ответ: 2

3. Обходная система шин предназначена для

Ответы:

1. Резервирования одной из рабочих систем сборных шин 2. Распределения электроэнергии между группой особых присоединений РУ 3. Вывода в ремонт выключателя присоединения без отключения присоединения

Верный ответ: 3

4. Возможный вариант схемы РУ 110 кВ

Ответы:

1. Полуторная («3/2») 2. «2 ССШ» 3. «2/1»

Верный ответ: 2

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>РПК-1</sub> Осуществляет поиск и выбор цифровых технологий и методов в соответствии с поставленной задачей

### Вопросы, задания

1. При проверке нагрузки трансформатора напряжения учитывают

2.

Главная схема ЭС определяет

3. На ГЭС применяется последовательная загрузка генераторов для

4. Разъединители могут коммутировать токи нагрузки

5. Проверка термической стойкости разъединителя состоит в следующем

6. Обходная система шин предназначена

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Генератор (энергоблок) мощностью 220 МВт рекомендуется подключать к РУ напряжением

Ответы:

1. До 220 кВ включительно 2. 220 кВ и выше 3. 500 кВ и выше

Верный ответ: 2

2. Главная схема ЭС определяет

Ответы:

1. Схему распределения электроэнергии между электропримемниками собственных нужд ЭС. 2. Распределение Г эл. ст между РУ повыш. напряжений и эл. магнитная связь между ними (единичная мощность гидрогенераторов, положение в энергосистеме, транзит мощности, напряжений выдачи мощности). 3. Последовательность соединения основного оборудования ЭС между собой и отходящими линиями.

Верный ответ: 2

3. На ГЭС применяется последовательная загрузка генераторов для

Ответы:

1. Сокращения износа генераторов ГЭС 2. Повышения КПД и снижения себестоимости вырабатываемой ЭЭ 3. Повышения надежности ГЭС

Верный ответ: 2

4. Параметр потока отказов трансформатора,  $\omega$ , определяет

Ответы:

1. Ожидаемое число отказов за срок службы 2. Ожидаемое число отказов в год 3. Частоту ремонтов в год

Верный ответ: 2

5. Пропускная способность ЛЭП напряжением 110 кВ равна

Ответы:

1. Натуральной мощности ЛЭП. 2. Увеличенной в 1,4 раза натуральной мощности ЛЭП.

3. Допустимой мощности с учетом нормированной плотности тока.

Верный ответ: 2

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>РПК-3</sub> Демонстрирует понимание принципов построения и функционирования систем автоматического управления

### Вопросы, задания

1. В настоящее время производятся выключатели

2. По какому критерию производят распределение генераторов (энергоблоков) между РУ повышенных напряжений

3. Разъединители могут коммутировать токи нагрузки

4. Наиболее распространенным видом КЗ является

5. Генератор (энергоблок) мощностью 220 МВт рекомендуется подключать к РУ напряжением

6. При проверке нагрузки трансформатора напряжения учитывают

7. Наиболее распространенным видом КЗ является

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Разъединители могут коммутировать токи нагрузки

Ответы:

1. Да 2. Нет 3. Могут при условии, что ток не превышает номинальный ток разъединителя

Верный ответ: 2

2. При проверке нагрузки трансформатора напряжения учитывают

Ответы:

1. Сечение проводов во вторичных цепях 2. Мощность приборов 3. Коэффициент трансформации ТН

Верный ответ: 2

3. Наиболее распространенным видом КЗ является

Ответы:

1. Трехфазное КЗ 2. Двухфазное КЗ 3. Однофазное КЗ

Верный ответ: 3

4. Укрупненный блок может состоять из

Ответы:

1. 3 генераторов и 1 трансформатора 2. 2 генераторов и 2 трансформаторов 3. 1 генератора и 1 трансформатора

Верный ответ: 1

5. Проверка термической стойкости разъединителя состоит в следующем

Ответы:

- 1.Сопоставлении наибольшего рабочего тока с наибольшим допустимым значением
- 2.Сопоставлении интеграла Джоуля с наибольшим допустимым значением
- 3.Сопоставлении ударного тока с предельным сквозным током КЗ

Верный ответ: 2

- 6.Отбор мощности на собственные нужд может производиться от

Ответы:

- 1.Выводов генератора 2.Выводов обмотки НН трансформатора блока 3.РУВН

Верный ответ: 3

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

## ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих