

**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: Энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Электрическая часть энергоустановок на основе возобновляемых  
источников энергии**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шелковой Е.В.
	Идентификатор	R2e12b6d3-ShelkovoyYV-3a52162

(подпись)

Е.В.  
Шелковой

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Васьков А.Г.
	Идентификатор	R1c6ebe0f-VaskovAG-eb5ccd67

(подпись)

А.Г. Васьков

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

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

(подпись)

Т.А.  
Шестопалова

(расшифровка  
подписи)

## 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. ПК-3 Способен применять знание характеристик и особенностей электроэнергетических систем, способов производства, транспорта и использования электроэнергии

ИД-1 Демонстрирует знание основных характеристик и особенностей электроэнергетических систем, способов производства, передачи, распределения электроэнергии и электроснабжения потребителей

2. ПК-4 Способен принимать участие в проектировании объектов гидроэнергетики и возобновляемых источников энергии

ИД-4 Умеет выполнять расчёты основных технических показателей элементов электростанций на основе ВИЭ

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа (Решение задач)
2. Кратковременные режимы работы электроустановок с ВИЭ (Контрольная работа)
3. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (Тестирование)
4. Электрические схемы ФЭС и ВЭС (Тестирование)

## БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	6	10	12	14
Раздел 1					
Режимы работы электроустановок с ВИЭ		+		+	+
Раздел 2					
Электрическая часть постоянного тока фотоэлектрической станции			+	+	
Раздел 3					
Электрическая часть переменного тока ФЭС		+		+	+
Раздел 4					

Расчет токов короткого замыкания	+			+
Раздел 5				
Выбор электрооборудования главной схемы	+			+
Раздел 6				
Внутренняя электрическая сеть ветроэлектростанции	+		+	+
Раздел 7				
Подключение ветроэлектростанции к электроэнергетической системе		+	+	
Раздел 8				
Гибридные электроустановки	+			+
Вес КМ:	20	30	30	20

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

### БРС курсовой работы/проекта

8 семестр

Раздел дисциплины	Весы контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	4	8	13
Разработка вариантов схем постоянного (для ФЭС) и переменного (ФЭС и ВЭС) тока ЭУ		+		
Выбор силовых трансформаторов		+		
Расчет токов короткого замыкания			+	
Выбор электрических аппаратов и проводников			+	
Выбор электрических схем распределительных устройств				+
Разработка главной схемы электрических соединений ЭУ				+
Вес КМ:		30	30	40

## 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
ПК-3	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Демонстрирует знание основных характеристик и особенностей электроэнергетических систем, способов производства, передачи, распределения электроэнергии и электроснабжения потребителей	Знать: Особенности альтернативных источников энергии и их влияние на электрические схемы и электротехническое оборудование	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (Тестирование) Кратковременные режимы работы электроустановок с ВИЭ (Контрольная работа) Контрольная работа (Решение задач)
ПК-4	ИД-4 <sub>ПК-4</sub> Умеет выполнять расчёты основных технических показателей элементов электростанций на основе ВИЭ	Знать: Методы расчета продолжительных и кратковременных режимов работы электроустановок Технические требования к электрическим схемам и электротехническому оборудованию	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (Тестирование) Электрические схемы ФЭС и ВЭС (Тестирование) Кратковременные режимы работы электроустановок с ВИЭ (Контрольная работа) Контрольная работа (Решение задач)

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

### КМ-1. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** 20 мин

**Краткое содержание задания:**

**К электростанциям, использующим возобновляемые источники энергии, относятся:**

- 1) ГЭС, приливные, атомные;
- 2) приливные, волновые, солнечные;
- 3) ветровые, тепловые, ГЭС;
- 4) гидротермальные, химические, ветровые.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Особенности альтернативных источников энергии и их влияние на электрические схемы и электротехнической оборудование	1. Направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях. 2. Какие электростанции относятся к нетрадиционной энергетике
Знать: Методы расчета продолжительных и кратковременных режимов работы электроустановок	1. Совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде. 2. Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде. 3. Устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 4*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 3*

*Описание характеристики выполнения знания:*

## КМ-2. Электрические схемы ФЭС и ВЭС

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** 30 мин

**Краткое содержание задания:**

Укажите максимальную мощность фотоэлектрического модуля:

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Технические требования к электрическим схемам и электротехническому оборудованию	1.Перечислите основные режимные параметры фотоэлектрической станции и их возможные значения 2.Перечислите основные режимные параметры ветряной электростанции и их возможные значения
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 4*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 3*

*Описание характеристики выполнения знания:*

## КМ-3. Кратковременные режимы работы электроустановок с ВИЭ

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** 20 мин

**Краткое содержание задания:**

Рассчитать изменение энергии накопителя за два часа работы

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Особенности альтернативных источников энергии и их влияние на электрические схемы и электротехнической оборудование	1.Какой тип ветрогенераторных установок наиболее широко применяется?
Знать: Технические требования к электрическим схемам и электротехническому оборудованию	1.Перечислите основные параметры фотоэлектрических модулей и их возможные значения

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:*

#### **КМ-4. Контрольная работа**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** 30 мин

#### **Краткое содержание задания:**

Рассчитать параметры автономной гибридной электростанции, состоящей из фотоэлектрической системы, дизель-генераторной установки и системы накопления электроэнергии.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Особенности альтернативных источников энергии и их влияние на электрические схемы и электротехнической оборудование	1.Какие факторы и режимы работы учитывают при расчете параметров гибридной электростанции?
Знать: Методы расчета продолжительных и кратковременных режимов работы электроустановок	1.Перечислите основные параметры гибридной электростанции и их возможные значения

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 4*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 3*

*Описание характеристики выполнения знания:*



# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 8 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

Выбор электрической схемы фотоэлектрической батареи  
Технические требования к электроустановкам на основе ветроэнергетических установок

### Процедура проведения

Билет состоит из двух вопросов, время на подготовку 45 мин

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-3</sub> Демонстрирует знание основных характеристик и особенностей электроэнергетических систем, способов производства, передачи, распределения электроэнергии и электроснабжения потребителей

#### Вопросы, задания

1. Структурные схемы фотоэлектрических станций
2. Выбор электрической схемы фотоэлектрической батареи
3. Типы и электрические характеристики ветрогенераторов
4. Технические требования к электроустановкам на основе ветроэнергетических установок

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какой тип ветрогенераторных установок наиболее широко применяется? Выберите правильные варианты.

Ответы:

- а. Синхронный генератор с возбуждением от постоянных магнитов.
- б. Асинхронный генератор двойного питания.
- в. Асинхронный генератор с фазным ротором.
- г. Асинхронный генератор с короткозамкнутым ротором.

Верный ответ: г

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-4<sub>ПК-4</sub> Умеет выполнять расчёты основных технических показателей элементов электростанций на основе ВИЭ

#### Вопросы, задания

1. Расчет токов короткого замыкания в цепи фотоэлектрических модулей
2. Выбор проводников и устройств защиты от сверхтоков постоянного тока
3. Технические требования, конструктивные особенности, характеристики и выбор силовых трансформаторов, работающих в электроустановках с преобразовательными устройствами СЭС
4. Согласование параметров фотоэлектрической батареи и инвертора
5. Выбор схем электрических соединений внутренней электрической сети ВЭС
6. Особенности выбора кабелей, коммутационных аппаратов, схем распределительных устройств среднего и высокого напряжения

## **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Укажите максимальную мощность фотоэлектрического модуля:

Ответы:

- а. 350 Вт.
- б. 530 Вт.
- в. 1 кВт
- г. 700 Вт.

Верный ответ: г

2.. Выберите правильный вариант защитного аппарата в цепи фотоэлектрических модулей:

Ответы:

- а. Автоматический выключатель постоянного тока.
- б. Автоматический выключатель переменного тока.
- в. Плавкий предохранитель постоянного тока.
- г. Автоматический выключатель и плавкий предохранитель постоянного тока.

Верный ответ: в

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

*Оценка: 5*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 4*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 3*

*Описание характеристики выполнения знания:*

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

**Для курсового проекта/работы:**

**8 семестр**

**Форма проведения: Защита КП/КР**

***I. Процедура защиты КП/КР***

***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 4*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 3*

*Описание характеристики выполнения знания:*

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