

**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:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Суслов К.В.
	Идентификатор	R94355520-SuslovKV-1ebd2b2c

К.В. Суслов

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

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

А.Г. Васьков

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. 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
3. ПК-5 Способен решать задачи цифровизации в электроэнергетике и электротехнике  
ИД-2 Осуществляет поиск и выбор цифровых технологий и методов в соответствии с поставленной задачей

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:	4	8	10	12
Режимы работы электроустановок с ВИЭ					
Режимы работы электроустановок с ВИЭ	+				
Гибридные электроустановки					
Гибридные электроустановки	+				
Электрическая часть постоянного тока фотоэлектрической станции					

Электрическая часть постоянного тока фотоэлектрической станции		+		
Электрическая часть переменного тока ФЭС				
Электрическая часть переменного тока ФЭС		+		
Внутренняя электрическая сеть ветроэлектростанции				
Внутренняя электрическая сеть ветроэлектростанции		+		
Подключение ветроэлектростанции к электроэнергетической системе				
Подключение ветроэлектростанции к электроэнергетической системе			+	
Выбор электрооборудования главной схемы				
Выбор электрооборудования главной схемы			+	
Расчет токов короткого замыкания				
Расчет токов короткого замыкания				+
Вес КМ:	10	30	30	30

§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			+	
Разработка главной схемы электрических соединений ЭУ				+
Вес КМ:		20	50	30

## 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 Уметь: Составлять расчетные условия для выбора электрических схем и электротехнического оборудования.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (Тестирование) Электрические схемы ФЭС и ВЭС (Тестирование)
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 Уметь: Рассчитывать параметры продолжительных и кратковременных режимов работы электроустановок.	Контрольная работа (Решение задач)
ПК-5	ИД-2 <sub>ПК-5</sub> Осуществляет	Знать:	Кратковременные режимы работы электроустановок с ВИЭ

	<p>поиск и выбор цифровых технологий и методов в соответствии с поставленной задачей</p>	<p>Технические требования к электрическим схемам и электротехническому оборудованию  Уметь:  Осуществлять поиск и выбор цифровых технологий и методов для проектирования электрической части станций на основе ВИЭ</p>	<p>(Контрольная работа)</p>
--	--	--	-----------------------------

## 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:** 10

**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:

<p>Знать: Особенности альтернативных источников энергии и их влияние на электрические схемы и электротехнической оборудование</p>	<p>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.</p> <p>2.Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде.</p> <p>3.Направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях.</p> <p>4.Устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию.</p> <p>5.Какие электростанции относятся к нетрадиционной энергетике</p>
---	---

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 4*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 3*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 2*

*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:**

Уметь: Составлять расчетные условия для выбора электрических схем и электротехнического оборудования.	1.Провести измерения режимных параметров фотоэлектрической станции. 2.Провести измерения режимных параметров ветряной электростанции.
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 4*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 3*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 2*

*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: Технические требования к электрическим схемам и электротехническому оборудованию	1.Какой тип ветрогенераторных установок наиболее широко применяется?
Уметь: Осуществлять поиск и выбор цифровых технологий и методов для проектирования электрической части станций на основе ВИЭ	1.Какие факторы и режимы работы учитывают при расчете емкости накопителя электроэнергии?

**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:** 30

**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: Методы расчета продолжительных и кратковременных режимов работы электроустановок	1.Перечислите основные параметры гибридной электростанции и их возможные значения
Уметь: Рассчитывать параметры продолжительных и кратковременных режимов работы электроустановок.	1.Какие факторы и режимы работы учитывают при расчете параметров гибридной электростанции?

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 4*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 3*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 2*

*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. Выбор схем электрических соединений внутренней электрической сети ВЭС

#### 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. 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. Согласование параметров фотоэлектрической батареи и инвертора
4. Типы и электрические характеристики ветрогенераторов
5. Особенности выбора кабелей, коммутационных аппаратов, схем распределительных устройств среднего и высокого напряжения

#### Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.. 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

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-5 Осуществляет поиск и выбор цифровых технологий и методов в соответствии с поставленной задачей

#### **Вопросы, задания**

1. Технические требования, конструктивные особенности, характеристики и выбор силовых трансформаторов, работающих в электроустановках с преобразовательными устройствами СЭС
2. 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. Синхронный генератор с короткозамкнутым ротором.

Верный ответ: г

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

*Оценка: 5*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 4*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 3*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 2*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 60*

*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: 50*

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

*Оценка: 2*

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

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