

**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  
САУ энергоустановок на основе ВИЭ**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Журавлев О.В.
	Идентификатор	Rb5a945ac-ZhuravlevOV-e0d81a9

(подпись)

О.В.

Журавлев

(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-2 Способен понимать общие принципы построения и функционирования систем автоматического управления

ИД-1 Демонстрирует понимание принципов построения и функционирования систем автоматического управления

ИД-2 Выполняет анализ простых систем автоматического управления

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Алгоритм работы конкретного устройства САУ ГА (Тестирование)

2. Моделирование ЭУ на базе топливных элементов (Решение задач)

3. Моделирование ЭУ фотоэлектрических преобразователей (Решение задач)

4. Определение структуры, расчет параметров и моделирование ЭУ ветроэнергетики (Решение задач)

5. Основные структурные схемы построения системы автоматического управления (Тестирование)

6. Теоретические, экспериментальные основы, структурные схемы основных элементов САУ ВИЭ на основе пакета Simulink (Решение задач)

## БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	2	4	6	8	12	15
Основы автоматизации управления ГЭУ							
Основы автоматизации управления ГЭУ Универсальная характеристика турбины	+						
Автоматический пуск и останов гидроагрегата							
Автоматический пуск и останов гидроагрегата . Предупредительная и аварийная сигнализация на гидроагрегате	+						
Системы регулирования гидротурбины							
Системы регулирования гидротурбины и автоматическая синхронизация гидрогенератора			+				

Формирование основных элементов САУ ВИЭ, их точность и устойчивость						
Формирование основных элементов САУ ВИЭ. Точность и устойчивость системы автоматического управления. Пакет модельно-ориентированного проектирования Simulink			+			
Проектирование и моделирование ЭУ фотоэлектрических преобразователей						
Повышающий фотоэлектрический преобразователь ЭУ с режимом МРРТ. Понижающий фотоэлектрический преобразователь ЭУ с режимом МРРТ.				+		
Проектирование и моделирование ВИЭ на основе ветряных турбин						
Проектирование и моделирование ветряных турбин.					+	
Проектирование и моделирование ЭУ на основе водородных топливных элементов						
Проектирование и моделирование ЭУ на основе водородных топливных элементов						+
Вес КМ:	10	20	20	20	10	20

\$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
ПК-2	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует понимание принципов построения и функционирования систем автоматического управления	Знать: составление схем САУ ЭУ на основе топливных элементов или электротяги основные элементы и фрагменты систем автоматического управления ВЭУ процессы автоматического пуска и останова гидротурбины и иных ВЭУ	Основные структурные схемы построения системы автоматического управления (Тестирование) Теоретические, экспериментальные основы, структурные схемы основных элементов САУ ВИЭ на основе пакета Simulink (Решение задач) Моделирование ЭУ на базе топливных элементов (Решение задач)
ПК-2	ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Выполняет анализ простых систем автоматического управления	Уметь: проводить анализ и синтез ВЭС проводить анализ и синтез СЭС проводить расчеты параметров системы регулирования гидротурбины работать с универсальной характеристикой гидротурбины	Основные структурные схемы построения системы автоматического управления (Тестирование) Алгоритм работы конкретного устройства САУ ГА (Тестирование) Моделирование ЭУ фотоэлектрических преобразователей (Решение задач) Определение структуры, расчет параметров и моделирование ЭУ ветроэнергетики (Решение задач)

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

### **КМ-1. Основные структурные схемы построения системы автоматического управления**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** тест

**Краткое содержание задания:**

пройдите тестирования

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: процессы автоматического пуска и останова гидротурбины и иных ВЭУ	1.Основные структурные схемы построения системы автоматического управления
Уметь: работать с универсальной характеристикой гидротурбины	1.Основные структурные схемы построения системы автоматического управления

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 51*

*Описание характеристики выполнения знания:*

### **КМ-2. Алгоритм работы конкретного устройства САУ ГА**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** тест

**Краткое содержание задания:**

тестирование

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: проводить расчеты параметров системы регулирования гидротурбины	1.Алгоритм работы конкретного устройства САУ ГА
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 51*

*Описание характеристики выполнения знания:*

### **КМ-3. Теоретические, экспериментальные основы, структурные схемы основных элементов САУ ВИЭ на основе пакета Simulink**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** решение задачи

**Краткое содержание задания:**

задача

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные элементы и фрагменты систем автоматического управления ВЭУ	1.схемы основных элементов с обратной связью
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 51*

*Описание характеристики выполнения знания:*

### **КМ-4. Моделирование ЭУ фотоэлектрических преобразователей**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** решение задания

**Краткое содержание задания:**

расчетов параметров ЭУ

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: проводить анализ и синтез СЭС	1.Составление, наладка и моделирование схемы подключения фрагментов преобразователя
--------------------------------------	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 51*

*Описание характеристики выполнения знания:*

**КМ-5. Определение структуры, расчет параметров и моделирование ЭУ ветроэнергетики**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** решение задания

**Краткое содержание задания:**

Расчет параметров

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: проводить анализ и синтез ВЭС	1.Виды структур ЭУ ветроэнергетики 2.Расчет параметров ЭУ ветроэнергетики 3.режимы работы оборудования ветроэнергетики 4.сборка модели системы автоматического управления энергетической установки
--------------------------------------	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 51*

*Описание характеристики выполнения знания:*

**КМ-6. Моделирование ЭУ на базе топливных элементов**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** решение задания

**Краткое содержание задания:**

Расчет параметров и их оптимальная взаимосвязь



**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: составление схем САУ ЭУ на основе топливных элементов или электротяги	1.Виды структур ЭУ на базе топливных элементов и их управление
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 51*

*Описание характеристики выполнения знания:*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

### Пример билета

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2
3. Задача

### Процедура проведения

Экзамен проводится по билетам

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1ПК-2 Демонстрирует понимание принципов построения и функционирования систем автоматического управления

#### Вопросы, задания

- 1.
1. Основы построения фотоэлектрической системы на основе преобразователя с аккумуляторной батареей М
2. Моделирование фотоэлектрической систем на основе преобразователей (конверторов) на MATLAB/Simulink
3. Основы построения фотоэлектрического двух-функционального преобразователя электромобиля

#### Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.1. Эффективное регулирование энергоустановки на топливных элементах осуществляется регулированием только кислорода. Так ли это?
- да, это лежит в основе работы установки - (Правильный ответ) нет, это неверно, регулированием кислорода и водорода

Ответы:

1,2

Верный ответ: 2

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-2 Выполняет анализ простых систем автоматического управления

#### Вопросы, задания

- 1.
1. Принципы построения ветряных энергоустановок
2. Моделирование энергетических установок на MATLAB/Simlin

#### Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.1) К методам поиска точки максимальной мощности солнечных систем при неравномерной инсоляции следует отнести:

- -метод возмущения и наблюдения - (Правильный ответ) метод оптимизации муравьиной колонии - (Правильный ответ) генетический алгоритм

Ответы:

1,2,3

Верный ответ: 2,3

## ***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: 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. на вопросы углубленного уровня

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

Для получения итоговой оценки используется усредненная величина промежуточной аттестации и текущей аттестации