

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

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электрические станции и подстанции

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Электроустановки на основе альтернативных 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	Поляков А.М.
	Идентификатор	R4a9cc249-PoliakovAM-44585360

(подпись)

А.М.

Поляков

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Монаков Ю.В.
	Идентификатор	R4bfa2851-MonakovYV-407f6fea

(подпись)

Ю.В.

Монаков

(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 применять методы анализа, разработки и обоснования технических решений в проектах электростанций и подстанций

ИД-4 Применяет знания современных технических решений, используемых на электростанциях и подстанциях

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа № 1 (Решение задач)
2. Контрольная работа № 2 (Решение задач)
3. Контрольная работа № 3 (Решение задач)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторных работ 1 и 2 (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторных работ 3 и 4 (Лабораторная работа)

БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	3	6	9	12	15
Солнечные фотоэлектрические электростанции						
Солнечные фотоэлектрические электростанции			+			
Солнечные термодинамические электростанции						
Солнечные термодинамические электростанции			+			
Ветроэлектростанции						
Ветроэлектростанции			+			
Накопители электроэнергии						
Накопители электроэнергии					+	

Гибридные электроустановки					
Гибридные электроустановки	+		+	+	+
Вес КМ:	20	20	20	20	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-4ПК-2 Применяет знания современных технических решений, используемых на электростанциях и подстанциях	Знать: методы расчета продолжительных и кратковременных режимов работы электроустановок технические требования к электрическим схемам и электротехническому оборудованию особенности альтернативных источников энергии и их влияние на электрические схемы и электротехнической оборудование Уметь: рассчитывать параметры продолжительных и кратковременных режимов работы электроустановок составлять расчетные условия для выбора электрических схем и электротехнического	Контрольная работа № 1 (Решение задач) Защита лабораторных работ 1 и 2 (Лабораторная работа) Контрольная работа № 2 (Решение задач) Защита лабораторных работ 3 и 4 (Лабораторная работа) Контрольная работа № 3 (Решение задач)

		оборудования	
--	--	--------------	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Контрольная работа № 1

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Решение задач

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Самостоятельное решение задачи

Краткое содержание задания:

Рассчитать батарею фотоэлектрических модулей (число модулей в одной цепи, количество цепей в батарее) для работы с инвертором с параметрами *PDC max*, *UDC max*, *IDC max*. Диапазон температур окружающей среды в месте установки батареи от - 25°С до 35°С, параметры модуля *PMPP MOD*, *UOC MOD*, *UMPP*, *ISC MOD*, *kTC UOC %*, *kTCmin PMPP %*, Максимальный, предельно допустимый для модуля обратный ток.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: рассчитывать параметры продолжительных и кратковременных режимов работы электроустановок	1. По каким критериям производится выбор параметров батареи фотоэлектрических модулей?
---	--

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

КМ-2. Защита лабораторных работ 1 и 2

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Собеседование

Краткое содержание задания:

Провести измерения режимных параметров фотоэлектрической станции.

Провести измерения режимных параметров ветряной электростанции.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: особенности	1. Перечислите основные режимные параметры
--------------------	--

альтернативных источников энергии и их влияние на электрические схемы и электротехническое оборудование	фотоэлектрической станции и их возможные значения 2.Перечислите основные режимные параметры ветряной электростанции и их возможные значения
---	--

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

КМ-3. Контрольная работа № 2

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Решение задач

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Самостоятельное решение задачи

Краткое содержание задания:

Рассчитать изменение энергии накопителя за два часа работы

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: рассчитывать параметры продолжительных и кратковременных режимов работы электроустановок	1.Какие факторы и режимы работы учитывают при расчете емкости накопителя электроэнергии?
---	--

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

КМ-4. Защита лабораторных работ 3 и 4

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Собеседование

Краткое содержание задания:

Провести расчет режима работы накопителя электроэнергии в электроустановке с альтернативными источниками энергии, работающей параллельно с электроэнергетической системой

Провести расчет режима работы накопителя электроэнергии в электроустановке с альтернативными источниками энергии, работающей автономно

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы расчета продолжительных и кратковременных режимов работы электроустановок	1. Какие режимы работы накопителя электроэнергии могут быть в электроустановке с альтернативными источниками энергии, работающей параллельно с электроэнергетической системой
Знать: технические требования к электрическим схемам и электротехническому оборудованию	1. Какие режимы работы накопителя электроэнергии могут быть в электроустановке с альтернативными источниками энергии, работающей автономно?

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

КМ-5. Контрольная работа № 3

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Решение задач

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Самостоятельное решение задачи

Краткое содержание задания:

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

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: составлять расчетные условия для выбора электрических схем и электротехнического оборудования	1.Какие факторы и режимы работы учитывают при расчете параметров гибридной электростанции?
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

1. Выбор электрической схемы фотоэлектрической батареи
2. Технические требования к электроустановкам на основе ветроэнергетических установок
- 3.

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-4ПК-2 Применяет знания современных технических решений, используемых на электростанциях и подстанциях

Вопросы, задания

- 1.1 Структурные схемы фотоэлектрических станций
- 2 Выбор электрической схемы фотоэлектрической батареи
- 3 Расчет токов короткого замыкания в цепи фотоэлектрических модулей
- 4 Выбор проводников и устройств защиты от сверхтоков постоянного тока
- 5 Технические требования, конструктивные особенности, характеристики и выбор силовых трансформаторов, работающих в электроустановках с преобразовательными устройствами СЭС
- 6 Согласование параметров фотоэлектрической батареи и инвертора
- 7 Типы и электрические характеристики ветрогенераторов
- 8 Технические требования к электроустановкам на основе ветроэнергетических установок
- 9 Выбор схем электрических соединений внутренней электрической сети ВЭС
- 10 Особенности выбора кабелей, коммутационных аппаратов, схем распределительных устройств среднего и высокого напряжения

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.1. Укажите максимальную мощность фотоэлектрического модуля:
 - а. 350 Вт.
 - б. 530 Вт.
 - в. 1 кВт
 - г. 700 Вт.
2. Выберите правильный вариант защитного аппарата в цепи фотоэлектрических модулей:
 - а. Автоматический выключатель постоянного тока.
 - б. Автоматический выключатель переменного тока.
 - в. Плавкий предохранитель постоянного тока.
 - г. Автоматический выключатель и плавкий предохранитель постоянного тока.

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

- 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.

4. Укажите максимальный ток разряда для литий-железо-фосфатных аккумуляторов:

- а. 0,4 С.
- б. 1 С.
- в. 2С.
- г. 0,1 С.

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. на вопросы углубленного уровня

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 зачётной составляющих. В приложение к диплому выносится оценка за 3 семестр.