

**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
Электроэнергетические системы и сети**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Локтионов С.В.
	Идентификатор	Red4a2c9c-LoktionovSV-e95c8646

С.В.
Локтионов

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

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Защита задания

1. Выполнение расчетно-графического задания , пункт 2,3.4 (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Защита лабораторной работы №1 (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторной работы №2 (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторной работы №3 (Лабораторная работа)

Форма реализации: Соблюдение графика выполнения задания

1. Выполнение расчетно-графического задания , пункт 1 : схема замещения и ее параметры (Расчетно-графическая работа)

БРС дисциплины

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Выполнение расчетно-графического задания , пункт 1 : схема замещения и ее параметры (Расчетно-графическая работа)
- КМ-2 Защита лабораторной работы №1 (Лабораторная работа)
- КМ-3 Защита лабораторной работы №2 (Лабораторная работа)
- КМ-4 Защита лабораторной работы №3 (Лабораторная работа)
- КМ-5 Выполнение расчетно-графического задания , пункт 2,3.4 (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ- 1	КМ- 2	КМ- 3	КМ- 4

	Срок КМ:	6	8	12	15	16
Цели и задачи курса. Основные понятия и определения						
Общие сведения об электроэнергетических системах и электрических сетях		+				
Модели, параметры и характеристики элементов электроэнергетических систем и электрических сетей		+				
Расчет режимов работы электрических сетей различной конфигурации						
Расчет разомкнутых сетей			+	+		
Расчет замкнутых сетей			+	+		
Основы регулирования напряжения и частоты в электроэнергетической системе						
Балансы мощностей в электроэнергетической системе					+	
Основы регулирования напряжения и частоты в электроэнергетической системе					+	
Потери мощности и электроэнергии						
Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях электроэнергетических систем						+
Всего КМ:		15	15	15	15	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 _{ПК-3} Демонстрирует знание основных характеристик и особенностей электроэнергетических систем, способов производства, передачи, распределения электроэнергии и электроснабжения потребителей	Знать: основы регулирования напряжения в электрических сетях основные термины, определения, понятия применительно к электроэнергетическим системам, схемы замещения и параметры электрических сетей Уметь: рассчитывать и анализировать параметры установившихся режимов электроэнергетических систем и сетей различной конфигурации рассчитывать потери мощности и электроэнергии в электрических сетях	КМ-1 Выполнение расчетно-графического задания , пункт 1 : схема замещения и ее параметры (Расчетно-графическая работа) КМ-2 Защита лабораторной работы №1 (Лабораторная работа) КМ-3 Защита лабораторной работы №2 (Лабораторная работа) КМ-4 Защита лабораторной работы №3 (Лабораторная работа) КМ-5 Выполнение расчетно-графического задания , пункт 2,3.4 (Расчетно-графическая работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Выполнение расчетно-графического задания , пункт 1 : схема замещения и ее параметры

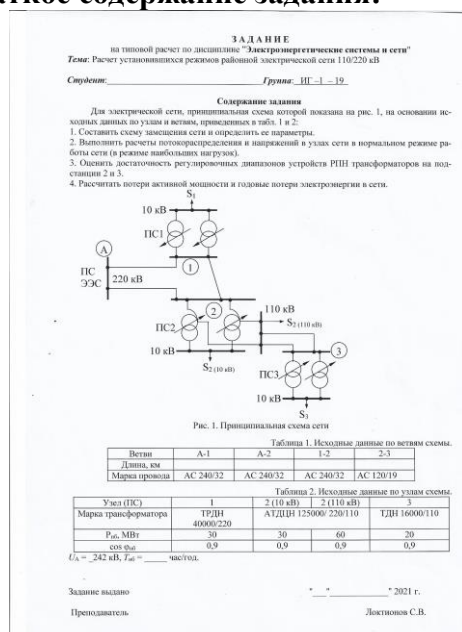
Формы реализации: Соблюдение графика выполнения задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проверка выполнения РГР.

Краткое содержание задания:



Составить схему замещения сети на основании приведенных исходных данных

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные термины, определения, понятия применительно к электроэнергетическим системам, схемы замещения и параметры электрических сетей	1. Какие схемы замещения линий и трансформаторов применяются при исследовании установившихся режимов сети 2. Что такое расчетная нагрузка? 3. Как получается приведенная нагрузка?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-2. Защита лабораторной работы №1

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Устная защита согласно письменному отчету по выполненной работе.

Краткое содержание задания:

Исследование установившихся режимов двухцепной воздушной линии 220 кВ с одним источником питания

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: рассчитывать и анализировать параметры установившихся режимов электроэнергетических систем и сетей различной конфигурации	1. Как моделировать и рассчитать схему замещения воздушной линии ? 2. Как устанавливать режим генераторной станции по заданным параметрам : напряжение, мощность? 3. Как смоделировать и рассчитать схему замещения двухобмоточного трансформатора? 4. Определить изменение параметров схемы замещения линии при отключении одной из цепи двухцепной линии.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-3. Защита лабораторной работы №2

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Устная защита согласно письменному отчету по выполненной работе.

Краткое содержание задания:

Режимы кольцевой сети 110 кВ

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: рассчитывать и анализировать параметры установившихся режимов электроэнергетических систем и сетей различной конфигурации	1.Как определить расчетную нагрузку и чем она отличается от приведенной ? 2.Определить точку потокораздела мощности в электрической сети 3.Определить самый тяжелый послеаварийный режим в кольцевой схеме сети

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-4. Защита лабораторной работы №3

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Устная защита согласно письменному отчету по выполненной работе.

Краткое содержание задания:

Регулирование напряжения в сетях 110-220 кВ

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основы регулирования напряжения в электрических сетях	1. Каковы допускаемые отклонения напряжения для основных типов электроприемников ? 2. В чем заключаются основные причины необходимости ограничения отклонений напряжения? 3. Какие основные типы средств регулирования напряжения на шинах 6-10 кВ существуют на понижающих подстанциях?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-5. Выполнение расчетно-графического задания , пункт 2,3.4

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 40

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проверка выполнения РГР.

Краткое содержание задания:

2. Выполнить расчеты потокораспределения и напряжений в узлах сети в нормальном режиме работы сети (режим наибольших нагрузок)
3. Оценить достаточность регулировочных диапазонов устройств РПН трансформаторов на подстанциях 2 и 3
4. Рассчитать потери активной мощности и годовые потери электроэнергии в сети

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: рассчитывать потери	1. Как рассчитать значение напряжения на низкой

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
мощности и электроэнергии в электрических сетях	стороне двухобмоточного трансформатора при изменении его коэффициента трансформации? 2. Рассчитайте величину зарядной мощности воздушной линии при увеличении напряжения на одном из ее концов на 10% 3. На сколько вырастут потери по воздушной линии, если будет отключена одна из цепей двухцепной линии 2-3?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Процедура проведения

Зачет проставляется по совокупности оценок текущего контроля в БАРС

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-3} Демонстрирует знание основных характеристик и особенностей электроэнергетических систем, способов производства, передачи, распределения электроэнергии и электроснабжения потребителей

Вопросы, задания

1. Основные силовые элементы ЭЭС

Режимы ЭЭС

Коэффициенты запаса статической устойчивости по мощности для нормальных и послеаварийных режимов

Коэффициент реактивной мощности

Сечения проводов для различных классов напряжений

Расчет режима районной электрической сети 110-220кВ

Регулирование частоты в ЭЭС

Чем определяется активное сопротивление R воздушной линии ?

Чем определяется реактивное сопротивление X воздушной линии?

Как учитываются потери холостого хода трансформатора в расчетах установившихся режимов?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. К основным силовым элементам ЭЭС относятся:

1. генераторы

2. турбины

3. трансформаторы

4. выключатели

5. электроприемники

Верный ответ: Правильные ответы: 1,3,4,5

2. Режим ЭЭС определяется:

1. составом только включенных основных силовых элементов ЭЭС и степенью их загрузки

2. составом основных силовых элементов ЭЭС

3. работой котла и турбины

4. измерительными элементами ЭЭС

5. средствами управления ЭЭС: РЗ, телемеханикой, ПА

Верный ответ: Правильные ответы: 1

3. Коэффициент запаса статической устойчивости по мощности для нормальных и послеаварийных режимах должен быть не менее:

1. 20% и 8%

2. 25% и 15%

3. 10% и 5%

4. 40% и 20%

5. 15% и 10%

Верный ответ: Правильные ответы: 1

4. Коэффициент реактивной мощности нагрузки $\text{tg}\varphi_{\text{нб}}$ для 10 кВ должен:

1. не превышать 0,4

2. не превышать 0,35

3. не превышать 0,5

4. не превышать 0,6

5. определяться на основе расчета режима работы сети

Верный ответ: Правильные ответы: 1

5. Для регулирования частоты в ЭЭС применяются следующие автоматические устройства:

1. АРВ

2. АРЧВ

3. АПВ

4. АЧР

5. АВР

Верный ответ: Правильные ответы: 2,4

6. Какое минимальное сечение проводов марки АС на напряжение 220 кВ применяется:

1. 120 кв.мм

2. 35 кв. мм

3. 95 кв.мм

4. 70 кв. мм

5. 240 кв.мм

Верный ответ: Правильные ответы: 5

7. Для расчета режима районной электрической сети 110-220кВ применяется схема замещения:

1. Т-образная

2. П-образная

3. Г-образная

4. пассивный четырехугольник

Верный ответ: Правильные ответы: 2

8. Какой метод применяют для “ручного” расчета режима районных электрических сетей при задании напряжения передающего конца и мощностей нагрузок:

1. метод расчета по параметрам передающего конца

2. метод расчета по параметрам приемного конца

3. метод в “два этапа”

4. метод Ньютона- Рафсона

5. метод Лагранжа

Верный ответ: Правильные ответы: 3

9.. Какое значение напряжения рекомендовано поддерживать на шинах 10кВ районной понижающей подстанции в режиме наибольших нагрузок:

1. 10,5 кВ и чуть выше

2. менее 10.5 кВ

3. 10 кВ и ниже

4. более 12 кВ

5. не нормируется

Верный ответ: Правильные ответы: 1

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Итоговая оценка проставляется по промежуточной аттестации.