

**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
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Локтионов С.В.
	Идентификатор	Red4a2c9c-LoktionovSV-e95c864d

(подпись)

С.В.

Локтионов

(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

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

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	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					+
Вес КМ:	15	15	15	15	40

\$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-3	ИД-1ПК-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	Выполнение расчетно-графического задания , пункт 1 : схема замещения и ее параметры (Расчетно-графическая работа) Защита лабораторной работы №1 (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы №2 (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы №3 (Лабораторная работа) 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:

ЗАДАНИЕ
на типовый расчет по дисциплине "Электроэнергетические системы и сети"
Тема: Расчет установившихся режимов районной электрической сети 110/220 кВ
Студент: _____ Группа: ИГ-1-19

Содержание задания
Для электрической сети, принципиальная схема которой показана на рис. 1, на основании исходных данных по узлам и ветвям, приведенных в табл. 1 и 2:
1. Составить схему замещения сети и определить ее параметры.
2. Выполнить расчеты потоков мощности в направленной и узлах сети в нормальном режиме работы сети (в режиме наибольших нагрузок).
3. Оценить достаточность регулировочных диапазонов устройств РПН трансформаторов на подстанции 2 и 3.
4. Рассчитать потери активной мощности и годовые потери электроэнергии в сети.

Рис. 1. Принципиальная схема сети

Ветвь	A-1	A-2	1-2	2-3
Длина, км				
Марка провода	АС 240/32	АС 240/32	АС 240/32	АС 120/19

Узел (ПС)	1	2 (110 кВ)	1, 2 (110 кВ)	3
Марка трансформатора	ТРДН 40000/220	АДПН 125000/220/110	УДН 16000/110	
$P_{\text{н}}, \text{МВт}$	30	30	60	30
$\cos \varphi$	0,9	0,9	0,9	0,9

$U_{\text{н}} = 242 \text{ кВ}, T_{\text{н}} = \text{чистод.}$

Задание выдано _____ 2021 г.
Преподаватель: _____ Локтионов С.В.

Составить схему замещения сети на основании приведенных исходных данных

Контрольные вопросы/задания:

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

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 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:

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

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. 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:

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

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 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:

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

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. 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:

Уметь: рассчитывать потери мощности и электроэнергии в электрических сетях	1. Как рассчитать значение напряжения на низкой 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

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

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

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

Итоговая оценка проставляется по промежуточной аттестации