

**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: Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Электроснабжение зданий и сооружений**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рашевская М.А.
	Идентификатор	Rc321082b-RashevskyaMA-b6f6daa

М.А.
Рашевская

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кулешова Г.С.
	Идентификатор	R5007417e-AlexeenkovaGS-12aa20

Г.С.
Кулешова

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Цырук С.А.
	Идентификатор	Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f

С.А. Цырук

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 участвовать в разработке отдельных разделов при проектировании объектов профессиональной деятельности

ИД-1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Выступление (доклад)

1. Элементы системы электроснабжения (Реферат)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Расчет токов КЗ в сетях свыше 1 кВ (Тестирование)

2. Структура системы электроснабжения потребителей (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Обеспечение показателей качества электроэнергии (Контрольная работа)

2. Экономичность и безопасность систем электроснабжения (Контрольная работа)

БРС дисциплины

10 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	2	4	7	10	14
Структура системы электроснабжения потребителей						
Иерархическая структура системы электроснабжения. Элементы системы электроснабжения	+					
Типовые схемы электроснабжения и основное оборудование системы электроснабжения	+					
Выбор силовых трансформаторов и других элементов системы электроснабжения						
Главные понизительные подстанции предприятия			+			
Комплектные трансформаторные подстанции			+			
Особенности расчёта токов КЗ в сетях потребителей						

Развитие аварийных процессов с системах электроснабжения			+		
Расчет токов короткого замыкания			+		
Экономичность и безопасность систем электроснабжения					
Выбор экономичных решений при построении систем электроснабжения				+	
Безопасность систем электроснабжения				+	
Обеспечение показателей качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ					
Показатели качества электроэнергии и их обеспечение					+
Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения					+
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-1ПК-2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	Знать: требования основного производственного и вспомогательного оборудования к системе электроснабжения принципы построения системы электроснабжения производственных и гражданских объектов Уметь: использовать нормативные документы по проектированию, качеству и сертификации электроустановок и их электроснабжению определять показатели рабочих и послеаварийных режимов и технические характеристики всех элементов системы электроснабжения анализировать технические решения и проводить их	Структура системы электроснабжения потребителей (Тестирование) Элементы системы электроснабжения (Реферат) Расчет токов кз в сетях свыше 1 кВ (Тестирование) Экономичность и безопасность систем электроснабжения (Контрольная работа) Обеспечение показателей качества электроэнергии (Контрольная работа)

		технико-экономическое сопоставление	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Структура системы электроснабжения потребителей

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тест проводится в системе Прометей.
Дается 3 попытки за 14 дней

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку освоения знаний по вопросам: структура системы электроснабжения потребителей

Контрольные вопросы/задания:

Знать: принципы построения системы электроснабжения производственных и гражданских объектов	1.Объединение электростанций в энергосистемы дает ряд преимуществ: 1.Повышается надежность электроснабжения потребителей 2.Увеличивается требуемый резерв мощности в энергосистеме 3.Улучшаются условия загрузки агрегатов благодаря выравниванию графика нагрузки и снижению максимума нагрузки энергосистемы 4.Улучшаются технико-экономические показатели энергетики из-за возможности использования более мощных и экономичных агрегатов 5.Ухудшаются условия эксплуатации энергохозяйства Ответ: 1, 3, 4 2.Укажите тип электростанций, размещаемых как можно ближе к потребителю (возможно несколько вариантов ответа): 1.ТЭЦ 2.КЭС на угле 3.КЭС на природном газе 4.ПГУ 5.ГЭС Ответ: 1, 4 3.Укажите наиболее распространенный тип электростанций в России: 1.ГЭС 2.АЭС 3.ТЭС 4.ГТУ и ПГУ 5.Электростанции на основе возобновляемых источников энергии Ответ: 3
---	---

	4.Отметьте правильное определение термина «Наружная электроустановка»: 1.Электроустановка, предназначенная для преобразования электрической энергии одного напряжения (частоты) в электрическую энергию другого напряжения (частоты) 2.Электроустановка, находящаяся на открытом воздухе 3.Электроустановка, находящаяся в закрытом помещении 4.Электроустановка, производящая электрическую или электрическую и тепловую энергию Ответ: 2 5.Отметьте правильное определение термина «Электрическая подстанция»: 1.Электроустановка, предназначенная для преобразования электрической энергии одного напряжения (частоты) в электрическую энергию другого напряжения (частоты) 2.Электроустановка, находящаяся на открытом воздухе 3.Электроустановка, находящаяся в закрытом помещении 4.Электроустановка, производящая электрическую или электрическую и тепловую энергию Ответ: 1
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 70

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: 60

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

Оценка: 2

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

КМ-2. Элементы системы электроснабжения

Формы реализации: Выступление (доклад)

Тип контрольного мероприятия: Реферат

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: в форме видеоконференции

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку освоения умений по вопросам: виды трансформаторных подстанций, виды и характеристики оборудования подстанций и линий электропередачи

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: анализировать технические решения и проводить их технико-экономическое сопоставление	1.Расскажите, как делятся шинопароводы по назначению 2.Перечислите, чем отличаются комплектные и сборные трансформаторные подстанции 3.Расскажите, как осуществляется выбор числа и мощности трансформаторов ГПП и их проверка 4.Перечислите оборудование комплектной трансформаторной подстанции 5.Перечислите, Какие элементы входят в систему передачи и распределения электроэнергии 6.Расскажите, как определяется значение допустимых токов 7.Расскажите, как называется ток, длительно протекающий по проводнику, при котором устанавливается наиболее допустимая температура
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-3. Расчет токов КЗ в сетях свыше 1 кВ

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тест проводится в системе Прометей. Дается 3 попытки за 14 дней

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку освоения знаний по вопросам: Расчет токов КЗ

Контрольные вопросы/задания:

Знать: требования основного и вспомогательного оборудования к системе электроснабжения	1.Допущения при расчете начального значения периодической составляющей тока КЗ в электроустановках напряжением более 1 кВ: 1.Пренебрегают активными сопротивлениями элементов расчетной схемы, кроме кабелей 2.Пренебрегают индуктивными сопротивлениями элементов расчетной схемы, кроме генераторов
--	--

	3.Пренебрегают ЭДС активных элементов расчетной схемы Ответ: 1 2.Ударный ток короткого замыкания – это: 1.Максимальное действующее значение тока КЗ 2.Максимальное мгновенное значение тока КЗ 3.Среднее действующее значение тока КЗ Ответ: 2 3.Смещение кривой полного тока КЗ относительно нулевого значения на начальной стадии КЗ происходит из-за: 1.Форсировки возбуждения синхронного генератора 2.Наличия апериодической составляющей в токе КЗ 3.Влияния активного сопротивления элементов расчетной схемы Ответ: 2 4.Апериодическая составляющая тока КЗ изменяется во времени следующим образом: 1.Возрастает 2.Затухает, как линейная функция 3.Затухает, близко к экспоненциальной функции Ответ: 3 5.Наиболее распространенным видом КЗ является: 1.Трехфазное КЗ 2.Двухфазное КЗ 3.Однофазное КЗ Ответ: 3 6.Ударный ток возникает: 1.В течение первого периода с момента КЗ 2.В произвольный момент времени 3.При отключении КЗ выключателем Ответ: 1
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 70

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: 60

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

Оценка: 2

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

КМ-4. Экономичность и безопасность систем электроснабжения

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Работа прикрепляется в системе Прометей На выполнение работы дается 14 дней.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку освоения умений по вопросам: Основные экономические показатели системы электроснабжения. Техничко-экономические расчеты при сравнении вариантов построения систем. Способы обеспечения безопасной эксплуатации высоковольтных сетей. Режимы нейтрали в сетях потребителей. Средства автоматики и релейной защиты для исключения аварийных режимов системы электроснабжения

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: использовать нормативные документы по проектированию, качеству и сертификации электроустановок и их электроснабжению	1.Перечислите, какие из показателей качества электроэнергии оказывают наибольшее влияние на режим работы электроприемников и электрооборудования сетей 2.Расскажите чем регламентируются нормы качества электроэнергии в нашей стране 3.Расскажите ,на какое время допустимо отключение потребителей II категории 4.Перечислите сколько источников питания должны обеспечивать электроэнергией электроприемники I категории 5.Расскажите к какой категории относятся электроприемники, перерыв электроснабжения которых приводит к массовому недоотпуску продукции, массовым простоям рабочих механизмов и промышленного транспорта, нарушению нормальной деятельности значительного количества городских и сельских жителей 6.Расскажите, как делятся системы электроснабжения по категории надёжности электроснабжения
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: - даны неправильные ответы не менее чем на 25% вопросов

КМ-5. Обеспечение показателей качества электроэнергии

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Работа прикрепляется в системе Прометей. На выполнение работы дается 14 дней

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку освоения умений по вопросам: Требования нормативных документов по качеству электроэнергии, определение показателей качества электроэнергии по ГОСТ. Основные потребители, ухудшающие качество электроэнергии. Способы и средства, позволяющие улучшить качество электроэнергии в сетях потребителей и в энергосистеме. Требования энергосистемы к уровню компенсации реактивной мощности объектов. Компенсация реактивной мощности как средство регулирования режимов электропотребления. Способы и средства компенсации реактивной мощности

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: определять показатели рабочих и послеаварийных режимов и технические характеристики всех элементов системы электроснабжения	1.Расскажите, как определяется мощность компенсирующего устройства 2.Расскажите на основании чего производится расчет и выбор компенсирующих устройств 3.Расскажите, что называется коэффициентом мощности электрической цепи 4.Расскажите, какими бывают показатели качества электроэнергии у электроприёмников промышленных предприятий 5.Поясните, что вызывает несимметричность напряжения в сети 6.Расскажите, что вызывает несинусоидальность напряжения 7.Перечислите, что чаще всего является причиной колебания напряжения на определенном участке сети
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: даны неправильные ответы не менее чем на 25% вопросов

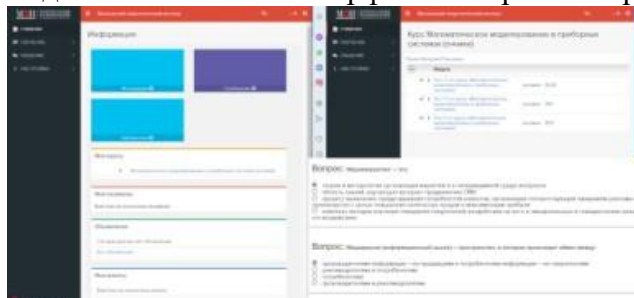
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов: 1. с одним вариантом ответа (в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл) 2. с выбором нескольких вариантов ответов (в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1пк-2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений

Вопросы, задания

1. Расскажите о выборе силовых трансформаторов и других элементов системы электроснабжения
2. Продемонстрируйте особенности расчёта токов КЗ в сетях потребителей
3. Расскажите о экономичность и безопасность систем электроснабжения
4. Продемонстрируйте структуру системы электроснабжения потребителей
5. Расскажите о обеспечение показателей качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ
6. Расскажите, что называется коэффициентом мощности электрической цепи
7. Расскажите, как называется ток, длительно протекающий по проводнику, при котором устанавливается наиболее допустимая температура
8. Расскажите к какой категории относятся электроприемники, перерыв электроснабжения которых приводит к массовому недоотпуску продукции, массовым простоям рабочих механизмов и промышленного транспорта, нарушению нормальной деятельности значительного количества городских и сельских жителей

- 9.Расскажите, как делятся системы электроснабжения по категории надёжности электроснабжения
- 10.Расскажите ,на какое время допустимо отключение потребителей Iй категории
- 11.Расскажите на основании чего производится расчет и выбор компенсирующих устройств
- 12.Перечислите, Какие элементы входят в систему передачи и распределения электроэнергии

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Электроаппарат, предназначенный для отключения обесточенной цепи
 Ответы:
 1.Отделитель 2.Короткозамыкатель 3.Разъединитель 4.Элегазовый выключатель
 5.Предохранитель
 Верный ответ: 1
- 2.Добываемые источники энергии
 Ответы:
 1.Непосредственно извлекаемые в природе 2..Энергия, заключенная в топливе, кДж/кг
 3..Кислород и вода 4.Энергия солнца, ветра, воды 5.Энергия биомассы
 Верный ответ: 1
- 3.Предприятие или установка, предназначенные для производства электроэнергии, это
 Ответы:
 1.Электростанция 2.Энергосистема 3.Трансформаторная подстанция 4.Система электроснабжения 5.Электрическая система
 Верный ответ: 1
- 4.Энергетические установки, в которых совершается преобразование генерированной энергии в энергию того же вида, но других параметров называются
 Ответы:
 1.Аккумулирующие 2.Потребляющие 3.Преобразующие 4.Генерирующие
 5.Механические
 Верный ответ: 1
- 5.Допущения при расчете начального значения периодической составляющей тока КЗ в электроустановках напряжением более 1 кВ
 Ответы:
 1.Пренебрегают активными сопротивлениями элементов расчетной схемы, кроме кабелей 2.Пренебрегают индуктивными сопротивлениями элементов расчетной схемы, кроме генераторов 3.Пренебрегают ЭДС активных элементов расчетной схемы
 Верный ответ: 1
- 6.Отметьте правильное определение термина «Электрическая подстанция»
 Ответы:
 1.Электроустановка, предназначенная для преобразования электрической энергии одного напряжения (частоты) в электрическую энергию другого напряжения (частоты)
 2.Электроустановка, находящаяся на открытом воздухе 3.Электроустановка, находящаяся в закрытом помещении 4.Электроустановка, производящая электрическую или электрическую и тепловую энергию
 Верный ответ: 1
- 7.Укажите наиболее распространенный тип электростанций в России
 Ответы:
 1.ГЭС 2.АЭС 3.ТЭС 4.ГТУ и ПГУ 5.Электростанции на основе возобновляемых источников энергии

Верный ответ: 3

8. Укажите тип электростанций, размещаемых как можно ближе к потребителю (возможно несколько вариантов ответа)

Ответы:

1. ТЭЦ 2. КЭС на угле 3. КЭС на природном газе 4. ПГУ 5. ГЭС

Верный ответ: 1, 4

9. Объединение электростанций в энергосистемы дает ряд преимуществ

Ответы:

1. Повышается надежность электроснабжения потребителей 2. Увеличивается требуемый резерв мощности в энергосистеме 3. Улучшаются условия загрузки агрегатов благодаря выравниванию графика нагрузки и снижению максимума нагрузки энергосистемы 4. Улучшаются технико-экономические показатели энергетики из-за возможности использования более мощных и экономичных агрегатов 5. Ухудшаются условия эксплуатации энергохозяйства

Верный ответ: 1, 3, 4

10. Смещение кривой полного тока КЗ относительно нулевого значения на начальной стадии КЗ происходит из-за

Ответы:

1. Форсировки возбуждения синхронного генератора 2. Наличия апериодической составляющей в токе КЗ 3. Влияния активного сопротивления элементов расчетной схемы

Верный ответ: 2

11. Ударный ток короткого замыкания – это

Ответы:

1. Максимальное действующее значение тока КЗ 2. Максимальное мгновенное значение тока КЗ 3. Среднее действующее значение тока КЗ

Верный ответ: 2

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: 70

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: 60

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

Оценка: 2

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

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 аттестационной составляющих