

**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
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рашевская М.А.
	Идентификатор	Ra321082b-RashevskyaMA-b6f6da6

(подпись)

М.А.

Рашевская

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кошарная Ю.В.
	Идентификатор	Ra3970c37-KosharnyaYV-98175ef

(подпись)

Ю.В.

Кошарная

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

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

(подпись)

С.А. Цырук

(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-5 способен обеспечить предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения

ИД-1 Сбор, обработка и анализ данных об объекте капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения

ИД-2 Выполнение расчетов и измерений, необходимых для проектирования системы электроснабжения

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-5	ИД-1 _{ПК-5} Сбор, обработка и анализ данных об объекте капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения	Знать: требования основного производственного и вспомогательного оборудования к системе электроснабжения принципы построения системы электроснабжения производственных и гражданских объектов	Структура системы электроснабжения потребителей (Тестирование) Расчет токов кз в сетях свыше 1 кВ (Тестирование)
ПК-5	ИД-2 _{ПК-5} Выполнение расчетов и измерений, необходимых для проектирования системы электроснабжения	Уметь: анализировать технические решения и проводить их технико-экономическое сопоставление определять показатели рабочих и послеаварийных режимов и технические характеристики всех элементов системы электроснабжения использовать нормативные документы по проектированию, качеству и сертификации	Элементы системы электроснабжения (Реферат) Экономичность и безопасность систем электроснабжения (Контрольная работа) Обеспечение показателей качества электроэнергии (Контрольная работа)

		электроустановок и их электроснабжению	
--	--	--	--

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	<p>1.Объединение электростанций в энергосистемы дает ряд преимуществ:</p> <ol style="list-style-type: none">1.Повышается надежность электроснабжения потребителей2.Увеличивается требуемый резерв мощности в энергосистеме3.Улучшаются условия загрузки агрегатов благодаря выравниванию графика нагрузки и снижению максимума нагрузки энергосистемы4.Улучшаются технико-экономические показатели энергетики из-за возможности использования более мощных и экономичных агрегатов5.Ухудшаются условия эксплуатации энергохозяйства <p>Ответ: 1, 3, 4</p> <p>2.Укажите тип электростанций, размещаемых как можно ближе к потребителю (возможно несколько вариантов ответа):</p> <ol style="list-style-type: none">1.ТЭЦ2.КЭС на угле3.КЭС на природном газе4.ПГУ5.ГЭС <p>Ответ: 1, 4</p> <p>3.Укажите наиболее распространенный тип электростанций в России:</p> <ol style="list-style-type: none">1.ГЭС2.АЭС3.ТЭС4.ГТУ и ПГУ5.Электростанции на основе возобновляемых источников энергии <p>Ответ: 3</p>
---	---

	<p>4. Отметьте правильное определение термина «Наружная электроустановка»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>Ответ: 2</p> <p>5. Отметьте правильное определение термина «Электрическая подстанция»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>Ответ: 1</p>
--	--

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

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:

<p>Уметь: анализировать технические решения и проводить их технико-экономическое сопоставление</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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:

<p>Знать: требования основного производственного и вспомогательного оборудования к системе электроснабжения</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.Допущения при расчете начального значения периодической составляющей тока КЗ в электроустановках напряжением более 1 кВ: <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>Ответ: 1</p>
---	--

	<p>2. Ударный ток короткого замыкания – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Максимальное действующее значение тока КЗ 2. Максимальное мгновенное значение тока КЗ 3. Среднее действующее значение тока КЗ <p>Ответ: 2</p> <p>3. Смещение кривой полного тока КЗ относительно нулевого значения на начальной стадии КЗ происходит из-за:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Форсировки возбуждения синхронного генератора 2. Наличия апериодической составляющей в токе КЗ 3. Влияния активного сопротивления элементов расчетной схемы <p>Ответ: 2</p> <p>4. Апериодическая составляющая тока КЗ изменяется во времени следующим образом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Возрастает 2. Затухает, как линейная функция 3. Затухает, близко к экспоненциальной функции <p>Ответ: 3</p> <p>5. Наиболее распространенным видом КЗ является:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Трехфазное КЗ 2. Двухфазное КЗ 3. Однофазное КЗ <p>Ответ: 3</p> <p>6. Ударный ток возникает:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В течение первого периода с момента КЗ 2. В произвольный момент времени 3. При отключении КЗ выключателем <p>Ответ: 1</p>
--	--

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

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	<ol style="list-style-type: none">1.Перечислите, какие из показателей качества электроэнергии оказывают наибольшее влияние на режим работы электроприемников и электрооборудования сетей2.Расскажите чем регламентируются нормы качества электроэнергии в нашей стране3.Расскажите ,на какое время допустимо отключение потребителей II категории4.Перечислите сколько источников питания должны обеспечивать электроэнергией электроприемники I категории5.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 жителей6.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:

<p>Уметь: определять показатели рабочих и послеаварийных режимов и технические характеристики всех элементов системы электроснабжения</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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-5 Сбор, обработка и анализ данных об объекте капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения

Вопросы, задания

- 1.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
- 2.Расскажите, как делятся системы электроснабжения по категории надёжности электроснабжения
- 3.Расскажите ,на какое время допустимо отключение потребителей Iй категории
- 4.Расскажите на основании чего производится расчет и выбор компенсирующих устройств
- 5.Перечислите, Какие элементы входят в систему передачи и распределения электроэнергии

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.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

2.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

3.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

4.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

5.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

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-5 Выполнение расчетов и измерений, необходимых для проектирования системы электроснабжения

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

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
электрообеспечения 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

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*

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