

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Электроснабжение**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Максимова А.А.
	Идентификатор	Rb6a033f13-VorozhtsovaAA-daecd87

(подпись)

А.А.

Максимова

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хомченко Н.В.
	Идентификатор	Rbd1b9495-KhomchenkoNV-644530

(подпись)

Н.В.

Хомченко

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гаряев А.Б.
	Идентификатор	R75984319-GariayevAB-a6831ea7

(подпись)

А.Б. Гаряев

(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-1 Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники

ИД-1 Способен использовать нормативную документацию при разработке объектов теплоэнергетики и теплотехники

ИД-2 Принимает участие в разработке принципиальных схем и оборудования для объектов теплоэнергетики и теплотехники

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Внешнее и внутреннее электроснабжение (Тестирование)
2. Системы электроснабжения в электроустановках (Тестирование)
3. Электрические нагрузки (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Управление системой электроснабжения промышленных предприятий (Контрольная работа)

БРС дисциплины

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	6	9	12
Общие сведения о системах электроснабжения различных групп потребителей					
Общие сведения о системах электроснабжения различных групп потребителей	+				
Графики нагрузки, нагрев проводников и расчетная нагрузка	+				
Методы моделирования нагрузки в расчетах систем электроснабжения, выбор оборудования					
Методы моделирования нагрузки в расчетах систем электроснабжения, выбор оборудования			+		
Методы определения интегральных характеристик режимов СЭС произвольной сложности			+		
Режимы работы нейтрали, практические методы расчета токов КЗ, качество электроэнергетики					

Режимы работы нейтрали, практические методы расчета токов КЗ			+	
Качество электроэнергии			+	
Компенсация реактивной мощности. Общие сведения о надежности СЭС, расчет показателей надежности. Управление системой электроснабжения				
Компенсация реактивной мощности				+
Общие сведения о надежности СЭС, расчет показателей надежности				+
Управление системой электроснабжения				+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$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-1	ИД-1 _{ПК-1} Способен использовать нормативную документацию при разработке объектов теплоэнергетики и теплотехники	Знать: методы расчетов токов короткого замыкания и методы проверки выбранного оборудования систем электроснабжения и проводников на действие токов КЗ Уметь: пользоваться нормативной документацией, применяемой при проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	Системы электроснабжения в электроустановках (Тестирование) Управление системой электроснабжения промышленных предприятий (Контрольная работа)
ПК-1	ИД-2 _{ПК-1} Принимает участие в разработке принципиальных схем и оборудования для объектов теплоэнергетики и теплотехники	Знать: методы выбора основного и вспомогательного оборудования систем электроснабжения и проводников воздушных и кабельных линий методики, применяемые в расчетах систем электроснабжения	Электрические нагрузки (Тестирование) Внешнее и внутреннее электроснабжение (Тестирование)

		промышленных объектов и объектах строительства и жилищно-коммунального хозяйства	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Внешнее и внутреннее электроснабжение

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по пройденным темам

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: методики, применяемые в расчетах систем электроснабжения промышленных объектов и объектах строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>1. Формула приближенного расчета зарядного тока а) для воздушных линий, б) для кабельных линий 1. а) $I = U / X$ б) $I = U / R$ 2. а) $I = UL / 10$ б) $I = UL / 350$ 3. а) $I = U / R$ б) $I = U / X$ 4 а) $I = UL / 350$ б) $I = UL / 10$ ответ: 2</p> <p>2. Величина суммарной мощности дугогасящих реакторов 1. $S_p = U_n * I_z \text{ макс.}$ 2. $S_p = 1,5 * U_l * I_z$ 3. $S_p = 1,25 * U_f * I_z \text{ мин.}$ 4. $S_p = 1,25 * U_f * I_z \text{ макс}$ ответ: 4</p> <p>3. Что означают буквы I и T в обозначениях токоведущих проводников в зависимости от их конфигурации. Первая буква 1. I - изолированная нейтраль, T – отсутствует соединение с землей. 2. I - соединение с землей, T - непосредственное соединение с землей. 3. I - токоведущие части изолированы от земли, T – прямая связь нейтрали с землей. 4. I - заземленная нейтраль, T – изолированная нейтраль ответ: 3</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. Электрические нагрузки

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по пройденным темам

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: методы выбора основного и вспомогательного оборудования систем электроснабжения и проводников воздушных и кабельных линий</p>	<p>1. При последовательном соединении двух элементов оборудования (с вероятностью отказа q_1 и q_2) по надежности вероятность отказа цепочки: 1. $q = q_1 + q_2$ 2. $q = q_1 q_2$ 3. $q = (q_1 + q_2) / q_1 q_2$ 4. $q = q_1 q_2 / (q_1 + q_2)$ ответ: 1</p> <p>2. Метод путей и сечений: 1. служит для определения интегральных характеристик режима 2. служит для определения критических режимов работы оборудования 3. служит для определения показателей надежности 4. служит для расчета оптимизации режимов ответ: 3</p> <p>3. Какие электроприемники создают в сети колебания напряжения ΔU_t. 1. Электродвигатели. 2. Нелинейная нагрузка (выпрямители) 3. Резкопеременная нагрузка (дуговые сталеплавильные печи, прокатные станы и т.п.). 4. Электроосвещение ответ: 3</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-3. Системы электроснабжения в электроустановках

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по пройденным темам

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы расчетов токов короткого замыкания и методы проверки выбранного оборудования систем электроснабжения и проводников на действие токов КЗ	<ol style="list-style-type: none">1. Физический смысл элемента матрицы узловых сопротивлений $Z(z_{ij})$.1. Коэффициент пропорциональности между задающим током в узле i и напряжением в узле j при равенстве нулю всех остальных задающих токов в узлах и ЭДС в ветвях.2. Коэффициент пропорциональности между ЭДС в ветви i и напряжением в узле j при равенстве нулю всех остальных задающих токов в узлах и ЭДС в ветвях.3. Коэффициент пропорциональности между задающим током в узле i и током в ветви j при равенстве нулю всех остальных задающих токов в узлах и ЭДС в ветвях.4. Коэффициент пропорциональности между ЭДС в ветви i и током в ветви j при равенстве нулю всех остальных задающих токов в узлах и ЭДС в ветвях ответ: 1 2. Комплекс мероприятий по снижению отклонения напряжения <ol style="list-style-type: none">1. Регулировка напряжения.2. Стабилизация напряжения.3. Компенсация реактивной энергии.4. Подключение добавочного напряжения ответ: 1 3. Каких режимов нейтрали нет? <ol style="list-style-type: none">1. Глухозаземленная нейтраль2. Глухоизолированная нейтраль.
---	---

	3. Эффективно заземленная нейтраль. 4. Изолированная нейтраль 5. Нейтраль заземленная через дугогасящий реактор. ответ: 2
--	--

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. Управление системой электроснабжения промышленных предприятий

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по пройденным темам.

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: пользоваться нормативной документацией, применяемой при проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.Опишите электроаппарат, предназначенный для отключения обесточенной цепи. Приведите примеры. 2.Определите для чего предназначены разъединители.Приведите примеры. 3.Определите для чего служат реакторы. Приведите примеры известных вам ректоров 4.Опишите назначение трансформаторного масла в высоковольтном маломасляном выключателе 5.Опишите какими могут быть электростанции в зависимости от вида энергии, потребляемой первичным двигателем
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80 %

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: выставляется если задание выполнено не верно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 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-1 Способен использовать нормативную документацию при разработке объектов теплоэнергетики и теплотехники

Вопросы, задания

1. Совокупность электростанций, электрических и тепловых сетей, связанных общностью режима в непрерывном процессе производства, преобразования и распределения электрической и тепловой энергии – это
2. Группа электроприемников предприятия, объединенная технологическим процессом и расположенная на определенной территории, это
3. Распределительное устройство генераторного напряжения электростанций или распределительное устройство вторичного напряжения понизительной подстанции энергосистемы или подстанции 35-220 кВ промышленного предприятия, к которому присоединены распределительные сети предприятия – это
4. Распределительное устройство, предназначенное для приема и распределения электроэнергии на одном напряжении без преобразования
5. Электрический аппарат, предназначенный для включения и отключения электрической цепи под нагрузкой и в аварийном режиме, это
6. Электростанция, снабжающая потребителей электрической и тепловой энергии, располагающаяся в районе их потребления

Материалы для проверки остаточных знаний

1. В каких сетях выбирается режим с изолированной нейтралью.

Ответы:

1. В сетях напряжением до 1 кВ 2. В сетях напряжением 6-10, 35 кВ с токами замыкания на землю больше соответственно 30А, 20А, 10А. 3. В сетях напряжением 6-10, 35 кВ с токами замыкания на землю меньше соответственно 30А, 20А, 10А. 4. В сетях напряжением выше 110 кВ

Верный ответ: 3

2. Каким документом регламентируются нормы показателей качества электроэнергии. 4. Правилами технической эксплуатации.

Ответы:

1. Гражданским кодексом. 2. Правилами устройства электроустановок. 3. ГОСТ

Верный ответ: 3

3. Требования ГОСТ для величины коэффициента несинусоидальности напряжения K_u при номинальном напряжении $U_n=0,38\text{кВ}$

Ответы:

1. K_u норм.=8,0 и K_u пред. = 12,0 2. K_u норм.=4,0 K_u пред. = 6,0 3. K_u норм. = 10,0 K_u пред. = 15,0 4. K_u норм. =5,0 K_u пред. = 10,0

Верный ответ: 1

4. Требования ГОСТ для величины а) коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности K_{2u} и б) коэффициента несимметрии напряжения по нулевой последовательности K_{0u}

Ответы:

1. а) K_{2u} н = 2% K_{2u} пред. = 4% б) K_{0u} н = 2% K_{0u} пред.=4%. 2. а) K_{2u} н = 1% K_{2u} пред. = 2% б) K_{0u} н = 1% K_{0u} пред.=2%. 3. а) K_{2u} н = 4% K_{2u} пред. = 6% б) K_{0u} н = 4% K_{0u} пред.=6%. 4. а) K_{2u} н = 5% K_{2u} пред. = 10% б) K_{0u} н = 5% K_{0u} пред.=10%.

Верный ответ: 1

5. Комплекс мероприятий по снижению отклонения напряжения

Ответы:

1. Регулировка напряжения. 2. Стабилизация напряжения. 3. Компенсация реактивной энергии. 4. Подключение добавочного напряжения.

Верный ответ: 1

6. Какие электроприемники создают в сети колебания напряжения $\square U_t$.

Ответы:

1. Электродвигатели. 2. Нелинейная нагрузка (выпрямители) 3. Резкопеременная нагрузка (дуговые сталеплавильные печи, прокатные станы и т.п.). 4. Электроосвещение.

Верный ответ: 3

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-1} Принимает участие в разработке принципиальных схем и оборудования для объектов теплоэнергетики и теплотехники

Вопросы, задания

1. Энергия, извлекаемая из отходов животноводства, сельскохозяйственного производства и твердые бытовые отходы, называется

2. Совокупность электроустановок для передачи и распределения электрической энергии, работающая на определенной территории, называется

3. Электроустановка, предназначенная для преобразования электрической энергии одного напряжения в электрическую энергию другого напряжения

4. Энергетические установки, в которых полученная энергия преобразуется в энергию заданного для данного производственного процесса вида и параметра называются:

5. Электрический аппарат, предназначенный для переключения участков сети, находящихся под напряжением и создания видимого разрыва, это

6. Как называется устройство для передачи электрической энергии по проводам, расположенным на открытом воздухе и прикрепленным с помощью изоляторов и арматуры к опорам
7. Короткозамыкатель предназначен для
8. Расшифровать ОПН

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Каких режимов нейтрали нет?

Ответы:

1. Глухозаземленная нейтраль 2. Глухоизолированная нейтраль. 3. Эффективно заземленная нейтраль. 4. Изолированная нейтраль 5. Нейтраль заземленная через дугогасящий реактор

Верный ответ: 2

2. Что означают буквы I и T в обозначениях токоведущих проводников в зависимости от их конфигурации. Первая буква.

Ответы:

1. I - изолированная нейтраль, T – отсутствует соединение с землей. 2. I - соединение с землей, T - непосредственное соединение с землей. 3. I - токоведущие части изолированы от земли, T – прямая связь нейтрали с землей. 4. I - заземленная нейтраль, T – изолированная нейтраль.

Верный ответ: 3

3. Что означают буквы T и N в обозначениях токоведущих проводников в зависимости от их конфигурации. Вторая буква

Ответы:

1. T – Отсутствует соединение с проводящих частей с землей, N- непосредственное соединение токоведущих частей с землей. 2. T - непосредственное соединение с землей, N – соединение проводящих частей с с помощью PE или PE N – проводника. 3. T – изолированная нейтраль, N - соединение с проводящих частей с землей отсутствует, 4. T – заземленная нейтраль, N – изолированная нейтраль.

Верный ответ: 2

4. Формула приближенного расчета зарядного тока а) для воздушных линий, б) для кабельных линий.

Ответы:

1. а) $I = U / X$ б) $I = U / R$ 2. а) $I = UL / 10$ б) $I = UL / 350$ 3. а) $I = U / R$ б) $I = U / X$ 4 а) $I = UL / 350$ б) $I = UL / 10$

Верный ответ: 2

5. Параметры выбора дугогасящего реактора

Ответы:

1. I r и U_p 2. S_p и U_n 3. I_n и U_n 4. S_p и I_n

Верный ответ: 2

6. Величина суммарной мощности дугогасящих реакторов

Ответы:

1. $S_p = U_n * I_z$ макс. 2. $S_p = 1,5 * U_n * I_z$ 3. $S_p = 1,25 * U_n * I_z$ мин. 4. $S_p = 1,25 * U_n * I_z$ макс.

Верный ответ: 4

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.

Студент показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные

вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач

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. Студент правильно выполнил задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустил при этом принципиальные ошибки

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. Студент в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»