

**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
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Максимова А.А.
	Идентификатор	R6a033f13-VorozhtsovaAA-daecd87

А.А.
Максимова

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хомченко Н.В.
	Идентификатор	Rpd1b9495-KhomchenkoNV-644530

Н.В.
Хомченко

Заведующий
выпускающей кафедрой

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

А.Б. Гаряев

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 электроэнергии					

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: методики, применяемые в расчетах систем электроснабжения промышленных объектов и объектах строительства и жилищно-коммунального хозяйства методы выбора основного и вспомогательного	Электрические нагрузки (Тестирование) Внешнее и внутреннее электроснабжение (Тестирование)

		оборудования систем электроснабжения и проводников воздушных и кабельных линий	
--	--	--	--

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. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний внешнего и внутреннего электроснабжения

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 для воздушных линий имеет вид: 1. а) $I = U / X$ 2. а) $I = UL / 10$ 3. а) $I = U / R$ 4 а) $I = UL / 350$ Ответ: 2</p> <p>2. Величина суммарной мощности дугогасящих реакторов вычисляется по формуле: 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? 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: 85

Описание характеристики выполнения знания: оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: оценка "неудовлетворительно" выставляется, если задание выполнено ниже порогового уровня, установленного шкалой

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. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по электрическим нагрузкам

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:</p> <ol style="list-style-type: none">$q = q_1 + q_2$$q = q_1 q_2$$q = (q_1 + q_2) / q_1 q_2$$q = q_1 q_2 / (q_1 + q_2)$ <p>Ответ: 1</p> <p>2. Метод путей и сечений служит для:</p> <ol style="list-style-type: none">определения интегральных характеристик режимаопределения критических режимов работы оборудованияопределения показателей надежностирасчета оптимизации режимов <p>Ответ: 3</p> <p>3. Какие электроприемники создают в сети колебания напряжения ΔU_t?</p> <ol style="list-style-type: none">Электродвигатели.Нелинейная нагрузка (выпрямители)Резкопеременная нагрузка (дуговые сталеплавильные печи, прокатные станы и т.п.).Электроосвещение <p>Ответ: 3</p>
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: оценка "неудовлетворительно" выставляется, если задание выполнено ниже порогового уровня, установленного шкалой

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. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний систем электроснабжения в электроустановках

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: методы расчетов токов короткого замыкания и методы проверки выбранного оборудования систем электроснабжения и проводников на действие токов КЗ</p>	<p>1. Физический смысл элемента матрицы узловых сопротивлений $Z(z_{ij})$ описывается выражением:</p> <ol style="list-style-type: none">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 ветвях2. коэффициент пропорциональности между ЭДС в ветви i и напряжением в узле j при равенстве нулю всех остальных задающих токов в узлах и ЭДС в ветвях3. 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 ветвях4. 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 <p>Ответ: 1 2. Комплекс мероприятий по снижению отклонения напряжения предполагает:</p>
--	--

	1. регулировка напряжения 2. стабилизация напряжения 3. компенсация реактивной энергии 4. подключение добавочного напряжения Ответ: 1 3. Каких режимов нейтрали нет ? 1. Глухозаземленная нейтраль 2. 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: 85

Описание характеристики выполнения знания: оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: оценка "неудовлетворительно" выставляется, если задание выполнено ниже порогового уровня, установленного шкалой

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: Выполненное задание отправляется в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа"

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по управлению системой электроснабжения промышленных предприятий

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: пользоваться нормативной документацией, применяемой при проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>	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 реакторов 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: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено верно с незначительными ошибками, выбрано верное направление решения

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено преимущественно верно, допущены ошибки при выборе направления решения

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: оценка "неудовлетворительно" выставляется, если не выполнены критерии для оценки "удовлетворительно"

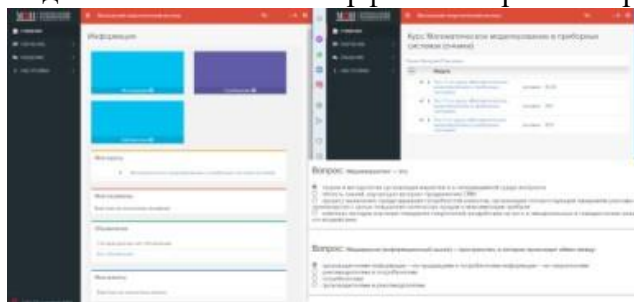
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



Процедура проведения

В тесте 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 вручную 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. Укажите, как называется совокупность электростанций, электрических и тепловых сетей, связанных общностью режима в непрерывном процессе производства, преобразования и распределения электрической и тепловой энергии.
2. Укажите, как называется группа электроприемников предприятия, объединенная технологическим процессом и расположенная на определенной территории.
3. Охарактеризуйте 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.
4. Охарактеризуйте распределительное устройство, предназначенное для приема и распределения электроэнергии на одном напряжении без преобразования.
5. Охарактеризуйте электрический аппарат, предназначенный для включения и отключения электрической цепи под нагрузкой и в аварийном режиме.
6. Охарактеризуйте электростанцию, снабжающую потребителей электрической и тепловой энергии, располагающуюся в районе их потребления.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Режим с изолированной нейтралью выбирается в сетях:

Ответы:

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

Верный ответ: 3

2. Нормы показателей качества электроэнергии регламентируются:

Ответы:

1. Гражданским кодексом
2. Правилами устройства электроустановок
3. ГОСТ
4. Правилами технической эксплуатации

Верный ответ: 3

3. Требования ГОСТ для величины коэффициента несинусоидальности напряжения K_u при номинальном напряжении $U_n=0,38$ 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 коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности K_{2u} (а) и коэффициента несимметрии напряжения по нулевой последовательности K_{0u} (б), соответственно:

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 включает в себя:

Ответы:

1. регулировку напряжения
2. стабилизацию напряжения
3. компенсацию 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-2ПК-1 Принимает участие в разработке принципиальных схем и оборудования для объектов теплоэнергетики и теплотехники

Вопросы, задания

1. Укажите, как называется энергия, извлекаемая из отходов животноводства, сельскохозяйственного производства и твердые бытовые отходы.
2. Укажите, как называется совокупность электроустановок для передачи и распределения электрической энергии, работающая на определенной территории.
3. Охарактеризуйте электроустановку, предназначенную для преобразования электрической энергии одного напряжения в электрическую энергию другого напряжения.
4. Охарактеризуйте энергетические установки, в которых полученная энергия преобразуется в энергию заданного для данного производственного процесса вида и параметра.
5. Охарактеризуйте электрический аппарат, предназначенный для переключения участков сети, находящихся под напряжением и создания видимого разрыва.
6. Охарактеризуйте устройство для передачи электрической энергии по проводам, расположенным на открытом воздухе и прикрепленным с помощью изоляторов и арматуры к опорам.
7. Опишите области применения короткозамыкателя.
8. Расшифруйте аббревиатуру ОПН и дайте ей характеристику.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Среди режимов нейтрали отсутствует:

Ответы:

1. глухозаземленная нейтраль
2. глухоизолированная нейтраль
3. эффективно заземленная нейтраль
4. изолированная нейтраль
5. нейтраль заземленная через дугогасящий реактор

Верный ответ: 2

2. Буквы I и T в обозначениях токоведущих проводников в зависимости от их конфигурации обозначают (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. Буквы T и N в обозначениях токоведущих проводников в зависимости от их конфигурации обозначают (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 помощью РЕ или РЕ 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 для воздушных линий (а) и для кабельных линий (б) имеет вид:

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. Параметрами выбора дугогасящего реактора являются:

Ответы:

1. I_p 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 вычисляется по формуле:

Ответы:

1. $S_p = U_n * I_z \text{ макс.}$
2. $S_p = 1,5 * U_L * I_z$
3. $S_p = 1,25 * U_\phi * I_z \text{ мин.}$
4. $S_p = 1,25 * U_\phi * I_z \text{ макс.}$

Верный ответ: 4

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения задания: оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения задания: оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения задания: оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения задания: оценка "неудовлетворительно" выставляется, если задание выполнено ниже порогового уровня, установленного шкалой

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