

**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: Электротехнологические установки и системы

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Проектирование электротехнологических установок с системами
электропитания**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Федин М.А.
	Идентификатор	R3e9797a9-FedinMA-34f385d8

(подпись)

М.А. Федин

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кулешов А.О.
	Идентификатор	Rc98b17a6-KuleshovAO-26442bbc

(подпись)

А.О.

Кулешов

(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 принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности

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

ИД-2 Обосновывает выбор целесообразного решения

ИД-3 Подготавливает разделы типовой технической документации

ИД-4 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа "Компоновка и системы электропитания дуговых печей (ДСП, РТП и ВДП) и индукционных установок" (Контрольная работа)

2. Контрольная работа "Компоновка и системы электропитания ЭСП, ЭЛУ, ЭПС" (Контрольная работа)

3. Контрольная работа "Электропечные подстанции и трансформаторы. Токоподводы. Высоковольтное электрооборудование ЭТУ. Элементы защиты электротехнологических установок" (Контрольная работа)

4. Контрольная работа «Показатели качества электроэнергии. Особенности электротехнологических установок как потребителей электроэнергии» (Контрольная работа)

5. Контрольная работа «Порядок разработки и проектирования ЭТУ» (Контрольная работа)

6. Тест «Правила выполнения электрических схем, обозначения. Типовые схемы подключения ЭТУ» (Тестирование)

БРС дисциплины

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	5	8	12	16
Порядок разработки и проектирования электротермических установок. Качество электроэнергии.					
Порядок разработки и проектирования электротермических установок. Качество электроэнергии.		+	+		
Системы электроснабжения и распределения электроэнергии. ЭТУ как приемники электроэнергии.					

Системы электроснабжения и распределения электроэнергии. ЭТУ как приемники электроэнергии.			+	+
Правила выполнения электрических схем, обозначения. Типовые схемы электропитания ЭТУ.				
Правила выполнения электрических схем, обозначения. Типовые схемы электропитания ЭТУ.			+	
Печные подстанции и печные трансформаторы.				
Печные подстанции и печные трансформаторы.				+
Токоподводы.				
Токоподводы.				+
Вес КМ:	25	25	25	25

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %		
	Индекс КМ:	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	8	15
Защита и измерительные трансформаторы.			
Защита и измерительные трансформаторы.			+
Электрооборудование печных установок высокого напряжения.			
Электрооборудование печных установок высокого напряжения.			+
Компоновка и системы электропитания дуговых печей (ДСП и ВДП).			
Компоновка и системы электропитания дуговых печей (ДСП и ВДП).		+	+
Компоновка и системы электропитания РТП и индукционных установок.			
Компоновка и системы электропитания РТП и индукционных установок.		+	+
Компоновка и системы электропитания ЭСП, ЭЛУ, ЭПС.			
Компоновка и системы электропитания ЭСП, ЭЛУ, ЭПС.		+	+
Вес КМ:		50	50

\$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} Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений	Знать: —основные источники научно-технической информации по проектированию электротехнологических установок; Уметь: — осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые сведения о схемах, компоновке и методах проектирования ЭТУ;	Контрольная работа «Порядок разработки и проектирования ЭТУ" (Контрольная работа) Контрольная работа «Показатели качества электроэнергии. Особенности электротехнологических установок как потребителей электроэнергии» (Контрольная работа) Тест «Правила выполнения электрических схем, обозначения. Типовые схемы подключения ЭТУ» (Тестирование)
ПК-5	ИД-2 _{ПК-5} Обосновывает выбор целесообразного решения	Знать: — типовые электрические схемы, состав, функциональные возможности и характеристики электрооборудования электротехнологических установок различных видов;	Тест «Правила выполнения электрических схем, обозначения. Типовые схемы подключения ЭТУ» (Тестирование) Контрольная работа "Компоновка и системы электропитания дуговых печей (ДСП, РТП и ВДП) и индукционных установок" (Контрольная работа)

		Уметь: –самостоятельно разбираться в методиках расчета основных электрических параметров и выбора электрооборудования ЭТУ;	
ПК-5	ИД-3 _{ПК-5} Подготавливает разделы типовой технической документации	Знать: – программные средства расчета и моделирования электротехнологических установок различных видов с системами электропитания; Уметь: – разрабатывать схемы и компоновки ЭТУ;	Контрольная работа "Компоновка и системы электропитания ЭСП, ЭЛУ, ЭПС" (Контрольная работа)
ПК-5	ИД-4 _{ПК-5} Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Знать: – конструкции и принципы работы электрооборудования для систем электропитания электротехнологических установок; Уметь: – анализировать информацию о новинках элементов, используемых в системах электропитания электротехнологических установок;	Контрольная работа "Электропечные подстанции и трансформаторы. Токоподводы. Высоковольтное электрооборудование ЭТУ. Элементы защиты электротехнологических установок" (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

7 семестр

КМ-1. Контрольная работа «Порядок разработки и проектирования ЭТУ»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется письменное задание.

Время выполнения 90 минут.

Краткое содержание задания:

Необходимо выполнить все пункты задания, дав развернутые ответы.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: —основные источники научно-технической информации по проектированию электротехнологических установок;	1.1. В состав технического проекта не входит: - строительная часть; - технологическая часть; - рабочая документация; - электротехнический проект. 2. Заказчик-руководитель установки определяется на стадии: - планового задания; - технического задания; - технического проекта; - рабочего проекта. 3. Подача напряжения на установку осуществляется: - по окончании монтажных работ; - по завершении технического проекта; - по завершении рабочего проекта; - после заключения Договора между Заказчиком и ЭСО. 4. Что является целью планового задания? 5. Электрическое устройство, имеющее нагревательную камеру, в которую помещается нагреваемое тело, называется: электрической печью; электрическим нагревателем; электротехнической установкой; электротехнологическим устройством. 6. Что входит в состав технического задания? 7. Выберите систему проектирования, относящуюся к «легким» САПР: -SolidWorks; -AutoCAD; -Autodesk Inventor; -
---	---

	Pro/ENGINEER. 8. Имеет ли право Потребитель электроэнергии подключать субабонентов? -нет; -да, но при согласовании с ЭСО; -да, при этом можно не согласовывать это с ЭСО; -да, если есть квалифицированный электротехнический персонал. 9. Что такое коэффициент использования мощности?
--	---

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. Контрольная работа «Показатели качества электроэнергии. Особенности электротехнологических установок как потребителей электроэнергии»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется письменное задание. Время выполнения 90 минут.

Краткое содержание задания:

Необходимо выполнить все пункты задания, дав развернутые ответы.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: —основные источники научно-технической информации по проектированию электротехнологических установок;	1.1. Охарактеризуйте требования к электроснабжению потребителей I категории по надежности электроснабжения. 2. Перечислите стандартные напряжения до 1 кВ: 3. Перечислите стандартные напряжения свыше 1 кВ: 4. Нормально допустимые отклонения частоты питающей сети в процентах от номинального
--	---

	значения составляют: $\pm 0,05\%$; $\pm 0,4\%$; $\pm 0,5\%$; $\pm 1,0\%$. 5. Предельно допустимые отклонения частоты питающей сети составляют: $\pm 0,05$ Гц; $\pm 0,4$ Гц; $\pm 0,5$ Гц; $\pm 1,0$ Гц. 6. Нормально допустимые отклонения напряжения питающей сети в процентах от номинального значения составляют: $\pm 1\%$; $\pm 5\%$; $\pm 10\%$; $\pm 15\%$. 7. Предельно допустимые отклонения напряжения питающей сети в процентах от номинального значения составляют: $\pm 1\%$; $\pm 5\%$; $\pm 10\%$; $\pm 15\%$. 8. Колебания напряжения ламп, вредно воздействующих на человека, называются: - эркером; - первеансом; - фликером; - шибером. 9. Наиболее высокая чувствительность глаза к колебаниям светового потока отмечается на частоте: 0,13 Гц; 1,3 Гц; 17 Гц; 130 Гц. 10. Дополнительный нагрев металлоконструкций в установках дуговых сталеплавильных печей вызывается: - несинусоидальностью напряжения сети; - несимметрией напряжения сети; - отклонением напряжения от номинального значения; - фликером. 11. Какая из перечисленных ниже ЭТУ является источником несимметрии напряжений: - вакуумно-дуговая печь; - индукционная тигельная печь; - дуговая печь постоянного тока; - индукционная канальная печь с шестью индукционными единицами. 12. Какая из перечисленных ниже ЭТУ является источником несимметрии напряжений: - электронно-лучевая установка; - печь сопротивления непрерывного действия; - дуговая печь постоянного тока; - индукционная канальная печь с четырьмя индукционными единицами.
--	---

	13. Нормально допустимые нормы для коэффициентов несимметрии по обратной и нулевой последовательности составляют: ±1%; ±2%; ±4%; ±5%. 14. Нормально допустимое значение коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения в сетях 0,4 кВ составляет: 4%; 8%; 12%; 15%. 15. Охарактеризуйте требования к электроснабжению потребителей II и III категорий по надежности электроснабжения.
--	---

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. Тест «Правила выполнения электрических схем, обозначения. Типовые схемы подключения ЭТУ»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется письменное задание.
Время выполнения 30 минут.

Краткое содержание задания:

Тест проводится на проверку знаний по правилам выполнения электрических схем и типовым схемам подключения электротехнологических установок. Студенту предлагается выбрать один правильный ответ из предложенных.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: – типовые электрические схемы, состав, функциональные возможности и характеристики электрооборудования электротехнологических установок различных видов;	1.1. Полный состав элементов, устройств и все связи, необходимые для осуществления электрических процессов и их контроля даёт: - электрическая функциональная схема; - электрическая схема соединений; - электрическая структурная схема; - электрическая принципиальная схема.
---	--

	2.Особенностью автоматического выключателя в сравнении с обычным является наличие: - дугогасительного устройства; - рукоятки включения-отключения; - главных и вспомогательных контактов; - расцепителя. 3.Для разрыва номинальных токов и токов нагрузки не предназначен: - разъединитель; - выключатель; - контактор; - магнитный пускатель. 4. Для отключения токов КЗ предназначен: - контактор; - магнитный пускатель; - автоматический выключатель; - рубильник. 5.В цепях до 1000 В токи короткого замыкания отключает: - контактор; - автоматический выключатель; - магнитный пускатель; - рубильник. 6. На электрической принципиальной схеме преобразователи неэлектрических величин в электрические обозначаются буквой: - А; - В; - С; - Е. 7. На электрической принципиальной схеме преобразователи электрических величин в электрические обозначаются буквой: - В; - U; - Н; - V. 8. На электрической принципиальной схеме контактные соединения обозначаются буквой: - Y; - X; - А; - V.
Уметь: – осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и	1.1. Нарисуйте пример радиальной схемы электроснабжения. 2. Опишите возможности среды AutoCAD Electrical

выбирать необходимые сведения о схемах, компоновке и методах проектирования ЭТУ;	для разработки электрических принципиальных и монтажных схем. 3. Выберите режим нейтрали для установки индукционной тигельной печи для плавки медных сплавов емкостью 4 т (печь питается от сети с номинальным напряжением 10 кВ). 4. Нарисуйте пример магистральной схемы электроснабжения. 5. Выберите режим нейтрали для установки дуговой сталеплавильной печи емкостью 100 т (печь питается от сети с номинальным напряжением 110 кВ).
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения задания: Студент дал правильные ответы в количестве не менее 90% от общего числа

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения задания: Студент дал правильные ответы в количестве не менее 75%, но не более 90% от общего числа

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения задания: Студент дал правильные ответы в количестве не менее 60%, но не более 75% от общего числа

КМ-4. Контрольная работа "Электropечные подстанции и трансформаторы. Токоподводы. Высоковольтное электрооборудование ЭТУ. Элементы защиты электротехнологических установок"

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется письменное задание. Время выполнения 90 минут.

Краткое содержание задания:

Необходимо выполнить все пункты задания, дав развернутые ответы.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: – конструкции и принципы работы электрооборудования для систем электропитания электротехнологических установок;	1.1. Особенности печных трансформаторов. Их номинальная и типовая мощность. Защита печных трансформаторов. 2. Схемы регулирования напряжения в силовых цепях. Регулирование напряжения под нагрузкой. 3. Особенности печных подстанций. Типы подстанций. 4. Для водо-масляного охлаждения печного
--	---

	трансформатора в третьей позиции его обозначения предусмотрена буква: М; Ц; С; ДЦ. 5. Надземное или наземное закрытое горизонтальное или наклонное протяжённое проходное кабельное сооружение называется: - кабельная галерея; - кабельная эстакада; - кабельный канал; - кабельная камера. 6. Причины неравномерности тока по сечению токопроводов. Способы уменьшения неравномерности. 7. Какое из этих сечений не имеют шины: - прямоугольное; - швеллерное; - коробчатое; - трубчатое.
Уметь: – анализировать информацию о новинках элементов, используемых в системах электропитания электротехнологических установок;	1.1. Выберите вариант электропечного трансформатора для питания дуговой сталеплавильной печи мощностью 20 МВт. 2. Выберите вариант электропечного трансформатора для питания индукционной тигельной печи мощностью 2 МВт. 3. Если класс точности измерительного трансформатора тока равен 0,5, то класс точности подключаемого к нему прибора должен быть не ниже: 1,0; 1,5; 2,5; 3,0. 4. Составить силовую схему, выбрать основное электрооборудование для установки индукционной тигельной печи ИЧТ-6 / 1,6. Необходимые данные: 1. Сверхпереходный ток короткого замыкания $I = 11,5 \text{ кА}$. 2. Установившийся ток короткого замыкания $I_{уст} = 9,9 \text{ кА}$. 3. Фиктивное время действия тока короткого замыкания $t\phi = 1,8 \text{ с}$. 5. Составить силовую схему, выбрать электрооборудование для установки руднотермической печи РПЗ-16,5. Необходимые данные: 1. Сверхпереходный ток короткого замыкания $I =$

	10,5 кА . 2. Установившийся ток короткого замыкания $I_{уст} = 9,1 \text{ кА}$. 3. Фиктивное время действия тока короткого замыкания $t_{\phi} = 1,6 \text{ с}$. 6. Составить силовую схему, выбрать электрооборудование для установки вакуумно-дуговой печи ДСВ-11,2. Необходимые данные: 1. Сверхпереходный ток короткого замыкания $I = 10,5 \text{ кА}$. 2. Установившийся ток короткого замыкания $I_{уст} = 9,1 \text{ кА}$. 3. Фиктивное время действия тока короткого замыкания $t_{\phi} = 1,6 \text{ с}$. 7. Для измерения силы переменного тока в шине используется измерительный трансформатор тока на номинальный ток 2 кА. Амперметр, включенный во вторичную обмотку измерительного трансформатора, показывает 2,5 А. Чему равно действующее значение тока шины?
--	---

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

8 семестр

КМ-5. Контрольная работа "Компоновка и системы электропитания дуговых печей (ДСП, РТП и ВДП) и индукционных установок"

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 50

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется письменное задание. Время выполнения 90 минут.

Краткое содержание задания:

Необходимо выполнить все пункты задания, дав развернутые ответы.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: –самостоятельно разбираться в методиках расчета основных электрических параметров и выбора электрооборудования ЭТУ;	1.Разработать компоновку электрооборудования для установки индукционной тигельной печи ИЧТ-6 / 1,6. Разработать компоновку электрооборудования для установки руднотермической печи РПЗ-16,5. Разработать компоновку электрооборудования для установки вакуумно-дуговой печи ДСВ-11,2.
--	---

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-6. Контрольная работа "Компоновка и системы электропитания ЭШП, ЭЛУ, ЭПС"

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 50

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется письменное задание.

Время выполнения 90 минут.

Краткое содержание задания:

Необходимо выполнить все пункты задания, дав развернутые ответы.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: – программные средства расчета и моделирования электротехнологических установок различных видов с системами электропитания;	1.1. Высота расположения печного трансформатора правилами устанавливается на: - нулевой отметке; - на уровне рабочей площадки; - не выше второго этажа; - не ограничивается. 2. Минимальное расстояние от передней стенки печного трансформатора мощностью свыше 20,5 МВт при его одиночном размещении составляет: 0,6 м; 0,8 м; 1,0 м; 1,2 м.
--	--

	3. Высота ограждений в распределительных устройствах напряжением до 1000 В должна быть не менее: 1,5 м; 1,7 м; 1,9 м; 2,1 м.
Уметь: – разрабатывать схемы и компоновки ЭТУ;	1.Разработать компоновку электрооборудования для установки вакуумной электропечи сопротивления СНВЭ-32/13. Разработать компоновку электрооборудования для установки электрошлаковой печи ЭСП-15,0. Разработать компоновку электрооборудования для электронно-лучевой установки для плавки ниобия типа П-1056 с электронной пушкой ВТР-200/25.

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

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Допустимые нормы установившихся отклонений напряжения в электросетях. Влияние отклонения напряжения на ЭТУ. Меры по поддержанию напряжения в ЭТУ.
2. Высоковольтные выключатели: типы, функции, выбор. Особенности печных выключателей. Механическая и электрическая износостойкость выключателей.
3. Составить силовую схему, схему управления, защиты и сигнализации для установки индукционной тигельной печи ИЧТ-6 / 1,6.
Необходимые данные:
 1. Сверхпереходный ток короткого замыкания $I = 11,5 \text{ кА}$.
 2. Установившийся ток короткого замыкания $I_{уст} = 9,9 \text{ кА}$.
 3. Фиктивное время действия тока короткого замыкания $t\phi = 1,8 \text{ с}$.

Процедура проведения

Проводится устный экзамен по билетам. Обучающийся получает билет с двумя теоретическими вопросами и практическим заданием. Время подготовки обучающегося к ответу 60 минут, время опроса не более 30 минут.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-5} Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений

Вопросы, задания

1. Основные этапы разработки и проектирования электротермической установки.
2. Плановое и техническое задания при разработке установок, их содержание и цель.
3. Виды схем и способы их выполнения. Что такое принципиальная электрическая схема, правила её выполнения. Совмещённый и разнесённый способы выполнения схем. Схемы подключения трёхфазных счётчиков.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Охарактеризуйте требования к электроснабжению потребителей II и III категорий по надёжности электроснабжения.

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-5} Обосновывает выбор целесообразного решения

Вопросы, задания

1. Параметры, характеризующие ЭТУ как потребитель электроэнергии.
2. Категории по надёжности электроснабжения. Какие категории существуют в электротермических установках?
3. Типовые схемы подключения ЭТУ на напряжении до 1000 В. Как обеспечивается защита в таких схемах? Для чего необходимо включение автоматического выключателя и контактора?

4. Категории по надёжности электроснабжения. Как обеспечивается питание по категориям, допустимый перерыв в питании. Какие категории существуют в электротермических установках?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Сколько составляют нормально допустимые отклонения напряжения питающей сети в процентах от номинального значения?

Ответы:

$\pm 1\%$; $\pm 5\%$; $\pm 10\%$; $\pm 15\%$.

Верный ответ: $\pm 5\%$

2. Если класс точности измерительного трансформатора тока равен 0,5, то класс точности подключаемого к нему прибора должен быть не ниже какого значения?

Ответы:

1,0; 1,5; 2,5; 3,0.

Верный ответ: 1,0

3. Для измерения силы переменного тока в шине используется измерительный трансформатор тока на номинальный ток 2 кА. Амперметр, включенный во вторичную обмотку измерительного трансформатора, показывает 2,5 А. Чему равно действующее значение тока шины?

Ответы:

2 кА;

1 кА;

4 кА;

2,5 кА

Верный ответ: 1 кА

3. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗПК-5 Подготавливает разделы типовой технической документации

Вопросы, задания

1. Цель и содержание технического проекта.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какая схема дает полный состав элементов, устройств и все связи, необходимые для осуществления электрических процессов и их контроля?

Ответы:

- электрическая функциональная схема;

- электрическая схема соединений;

- электрическая структурная схема;

- электрическая принципиальная схема.

Верный ответ: - электрическая принципиальная схема

2. Какой буквой на электрической принципиальной схеме обозначаются преобразователи неэлектрических величин в электрические?

Ответы:

- А;

- В;

- С;

- Е.

Верный ответ: В

3.Какой буквой на электрической принципиальной схеме обозначаются преобразователи электрических величин в электрические?

Ответы:

- В;
- U;
- Н;
- V.

Верный ответ: U

4. Компетенция/Индикатор: ИД-4_{ПК-5} Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации

Вопросы, задания

- 1.Вакуумно-дуговые, электрошлаковые и плазменные печи как приёмники электрической энергии.
- 2.Порядок взаимоотношений между энергоснабжающей организацией и потребителем на стадии проектирования, монтажа и пуска установки.
- 3.Определение КРУ, его выбор и проверка его элементов. Положение выключателя в КРУ в разных режимах.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.На какой частоте отмечается наиболее высокая чувствительность глаза к колебаниям светового потока?

Ответы:

0,13 Гц; 1,3 Гц; 17 Гц; 130 Гц.

Верный ответ: 17 Гц

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.

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 экзаменационной составляющих. В приложение к диплому выносится оценка за 8 семестр.

8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-5} Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Какая буква предусмотрена для водо-масляного охлаждения печного трансформатора в третьей позиции его обозначения?

Ответы:

М; Ц; С; ДЦ.

Верный ответ: Ц

2.Особенности печных подстанций. Типы подстанций.

2. Компетенция/Индикатор: ИД-3_{ПК-5} Подготавливает разделы типовой технической документации

Вопросы, задания

- 1.Компоновка оборудования руднотермических печей.
- 2.Компоновка оборудования индукционных установок.

3. Компетенция/Индикатор: ИД-4_{ПК-5} Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Какое из сечений не имеют шины?

Ответы:

- прямоугольное;
- швеллерное;
- коробчатое;
- трубчатое.

Верный ответ: швеллерное

2.Как называется надземное или наземное закрытое горизонтальное или наклонное протяжённое проходное кабельное сооружение?

Ответы:

- кабельная галерея;
- кабельная эстакада;
- кабельный канал;
- кабельная камера.

Верный ответ: кабельная галерея

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.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой составляющей. В приложение к диплому выносится оценка за 8 семестр.