

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

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Оптимизация структур, параметров и режимов систем электроснабжения и повышение эффективности их функционирования

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Удинцев Д.Н.
	Идентификатор	R6fd8caf0-UdintsevDN-5145003e

(подпись)

Д.Н. Удинцев

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шведов Г.В.
	Идентификатор	Rdd042f00-ShvedovGV-637a98fb

(подпись)

Г.В. Шведов

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шаров Ю.В.
	Идентификатор	R324da3b6-SharovYurV-0bb905b1

(подпись)

Ю.В. Шаров

(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 управлении проектами систем электроснабжения объектов
- ИД-1 Формулирует техническое задание для проектирования системы электроснабжения объекта
- ИД-2 Разрабатывает компромиссные варианты структурных схем системы электроснабжения объекта
- ИД-3 Выбирает электрооборудование для проектов систем электроснабжения объекта

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. Исследование работы АВР в системе электроснабжения потребителей 1 категории надежности особой группы (Лабораторная работа)
2. Исследование режимов работы системы электроснабжения потребителей 1 категории надежности особой группы (Лабораторная работа)
3. Исследование режимов работы системы электроснабжения при различных видах нагрузки при работе от резервного источника электроэнергии (Лабораторная работа)
4. Исследование режимов работы системы электроснабжения при различных видах нагрузки при работе от энергосистемы (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Электроснабжение потребителей первой категории (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Выбор аппаратов защиты (Коллоквиум)
2. Выбор проводников (Коллоквиум)
3. Компенсации реактивной мощности и нагрузочная способность трансформаторов (Коллоквиум)
4. Основные стадии проектирования систем электроснабжения, нормативная документация (Коллоквиум)
5. Расчет электрических нагрузок (Коллоквиум)

БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %										
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8	КМ-9	КМ-10
	Срок КМ:	2	3	5	6	7	8	10	12	14	16
Проектирование электроснабжения промышленного											

предприятия, цеха										
Проектирование электроснабжения промышленного предприятия, цеха	+			+	+	+				
Проектирование электроснабжения жилого района города										
Проектирование электроснабжения жилого района города	+			+	+	+				
Структура и параметры систем электроснабжения. Общие требования к составу проектной документации										
Структура и параметры систем электроснабжения. Общие требования к составу проектной документации	+	+		+	+	+				+
Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения городов и промышленных предприятий										
Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения городов и промышленных предприятий									+	
Электроснабжение потребителей 1 категории надежности										
Электроснабжение потребителей 1 категории надежности			+				+	+		+
Вес КМ:	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

БРС курсовой работы/проекта

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %										
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8	КМ-9	КМ-10
	Срок КМ:	2	4	6	7	8	9	10	12	14	15
Определение расчетных электрических нагрузок потребителей промышленного предприятия (ПП).	+										

Разработка структурной схемы электроснабжения ПП. Выбор основного оборудования системы электроснабжения ПП: мощности, типа и количества трансформаторных подстанций 10(20)/0,38 кВ, их расположения; количества и мест расположения РУ 10 (20) кВ.		+								
Проектирование внутреннего электроснабжения цеха. Разработка принципиальной электрической схемы электроснабжения цеха.			+							
Проектирование электрических сетей 10 (20) и 0,4 кВ ПП. Разработка принципиальной электрической схемы электроснабжения промышленного предприятия.				+						
Проектирование системы электроснабжения потребителей первой категории особой группы ПП.					+					
Определение расчетных электрических нагрузок потребителей микрорайона.						+				
Разработка структурной схемы электроснабжения микрорайона города. Выбор основного оборудования системы электроснабжения микрорайона города: мощности, типа и количества трансформаторных подстанций 10(20)/0,38 кВ, их расположения; количества и мест расположения РУ 10 (20) кВ.							+			

Проектирование распределительной сети 380 В микрорайона. Разработка принципиальной электрической схемы электрообеспечения микрорайона города.								+		
Проектирование электрической сети 10 (20) кВ района города.									+	
Расчет основных режимов проектируемых электрических сетей, включая оценку отклонений и колебаний напряжения в узлах сети. ТЭО спроектированной сети.										+
Вес КМ:	10	10	10	10	10	10	10	12	10	8

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} Формулирует техническое задание для проектирования системы электроснабжения объекта	Знать: стадии проектирования	Основные стадии проектирования систем электроснабжения, нормативная документация (Коллоквиум)
ПК-1	ИД-2 _{ПК-1} Разрабатывает компромиссные варианты структурных схем системы электроснабжения объекта	Знать: основные сведения об электроснабжении потребителей 1 категории надежности Уметь: формировать конкурентоспособные варианты построения систем электроснабжения обосновывать состав и структуру систем электроснабжения, в том числе 1 категории особой группы	Исследование режимов работы системы электроснабжения при различных видах нагрузки при работе от резервного источника электроэнергии (Лабораторная работа) Основные стадии проектирования систем электроснабжения, нормативная документация (Коллоквиум) Исследование работы АВР в системе электроснабжения потребителей 1 категории надежности особой группы (Лабораторная работа) Исследование режимов работы системы электроснабжения потребителей 1 категории надежности особой группы (Лабораторная работа) Электроснабжение потребителей первой категории (Контрольная работа)
ПК-1	ИД-3 _{ПК-1} Выбирает электрооборудование для проектов систем электроснабжения объекта	Знать: порядок регулирования основных параметров оборудования систем электроснабжения в нормальном и в аварийном	Расчет электрических нагрузок (Коллоквиум) Исследование режимов работы системы электроснабжения при различных видах нагрузки при работе от энергосистемы (Лабораторная работа) Выбор проводников (Коллоквиум) Выбор аппаратов защиты (Коллоквиум)

		режимах работы основы компенсации реактивной мощности особенности устройства и технико-экономических характеристик основного оборудования, функционирующего в составе систем электроснабжения городов и промышленных предприятий; Уметь: выполнять расчет электрических нагрузок производить выбор проводников производить выбор аппаратов защиты	Компенсации реактивной мощности и нагрузочная способность трансформаторов (Коллоквиум)
--	--	--	---

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Расчет электрических нагрузок

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Ответ каждого студента на 1-2 вопроса. Обсуждение в составе группы.

Краткое содержание задания:

Повторить материал по расчету электрических нагрузок.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: порядок регулирования основных параметров оборудования систем электроснабжения в нормальном и в аварийном режимах работы	1.1. Порядок расчета электрических нагрузок цеха в соответствии с «Указаниями по расчету электрических нагрузок РТМ 36.18.32.4-92». 2. Расчет электрических нагрузок предприятия методом коэффициента спроса. 3. Расчет электрических нагрузок жилого района города.
Уметь: выполнять расчет электрических нагрузок	1.1. Выполнить расчет электрических нагрузок цеха на примере исходных данных своего КП. 2. Выполнить расчет электрических нагрузок предприятия на примере исходных данных своего КП. 3. Выполнить расчет электрических нагрузок жилого района города на примере исходных данных своего КП.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-2. Исследование режимов работы системы электроснабжения при различных видах нагрузки при работе от энергосистемы

Формы реализации: Допуск к лабораторной работе

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Для получения допуска к работе студенты отвечают на контрольные вопросы, докладывают порядок проведения

исследований. После проведения работы студенты производят обработку результатов измерений, сравнение с результатами теоретических расчетов и защищают полученные результаты.

Краткое содержание задания:

1. Повторить меры электробезопасности при работе на электроустановках напряжением до 1000 В.
2. Изучить порядок проведения исследований.
3. Подготовить таблицы для занесения результатов измерений.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: порядок регулирования основных параметров оборудования систем электроснабжения в нормальном и в аварийном режимах работы	1.1. Чем обеспечивается безопасность при работе с лабораторным стендом? 2. Какое влияние оказывает на параметры сети наличие нулевого проводника, его предназначение? 3. Какое влияние оказывает на параметры сети несимметрия нагрузки? 4. Какое влияние оказывает на параметры сети обрыв фазного проводника? 5. Какое влияние оказывают энергосберегающие лампы на синусоидальность сигнала сети? 6. Какие параметры сети влияют на значение токов, протекающих при однофазном коротком замыкании? 7. Объясните различие значений токов, частоты при однофазном коротком замыкании до и после измерительных приборов. 8. Объясните различное время пуска асинхронного двигателя при различных параметрах блока «Модель линии электропередачи».
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-3. Исследование режимов работы системы электроснабжения при различных видах нагрузки при работе от резервного источника электроэнергии

Формы реализации: Допуск к лабораторной работе

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Для получения допуска к работе студенты отвечают на контрольные вопросы, докладывают порядок проведения исследований. После проведения работы студенты производят обработку результатов

измерений, сравнение с результатами теоретических расчетов и защищают полученные результаты.

Краткое содержание задания:

1. Повторить меры электробезопасности при работе на электроустановках напряжением до 1000 В.
2. Изучить порядок проведения исследований.
3. Подготовить таблицы для занесения результатов измерений.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные сведения об электроснабжении потребителей 1 категории надежности	1.1. Регулирование напряжения источника электроэнергии на базе двигателя внутреннего сгорания: методы, влияние на режим системы электроснабжения. 2. Регулирование частоты источника электроэнергии на базе двигателя внутреннего сгорания: методы, влияние на режим системы электроснабжения. 3. Назовите блоки лабораторного стенда, моделирующие источник электроэнергии на базе двигателя внутреннего сгорания. Обоснуйте их состав, влияние каждого узла на режим системы электроснабжения. 4. Перечислите основные особенности автономного режима работы системы электроснабжения. 5. Относительная минимально допустимая нагрузка источника электроэнергии на базе двигателя внутреннего сгорания: обоснование величины этой нагрузки, влияние на режим системы электроснабжения при несоблюдении этого ограничения. 6. Относительная максимально допустимая нагрузка источника электроэнергии на базе двигателя внутреннего сгорания: обоснование величины этой нагрузки, влияние на режим системы электроснабжения при несоблюдении этого ограничения. 7. Относительная допустимая величина ступенчатой нагрузки (допустимый наброс нагрузки за один шаг) источника электроэнергии на базе двигателя внутреннего сгорания: обоснование величин ступеней этой нагрузки, влияние на режим системы электроснабжения при несоблюдении этого ограничения.
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3
 Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
 Описание характеристики выполнения знания:

КМ-4. Выбор проводников

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Ответ каждого студента на 1-2 вопроса. Обсуждение в составе группы.

Краткое содержание задания:

Повторить материал по выбору проводников.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: особенности устройства и технико-экономических характеристик основного оборудования, функционирующего в составе систем электроснабжения городов и промышленных предприятий;	1.1. Маркировка кабельной продукции. 2. Выбор марки кабеля при прокладке внутри помещений. 3. Выбор марки кабеля при прокладке в земле. 4. Выбор сечений кабелей при прокладке внутри помещений. 5. Выбор сечений кабелей при прокладке в земле. 6. Выбор сечений ВЛЭП. 7. Выбор сечений шинопроводов.
Уметь: производить выбор проводников	1.1. Выполнить выбор марки кабеля при прокладке внутри цеха на примере исходных данных своего КП. 2. Выполнить выбор марки кабеля при прокладке в земле по территории предприятия на примере исходных данных своего КП. 3. Выполнить выбор сечения кабеля при прокладке внутри цеха на примере исходных данных своего КП. 4. Выполнить выбор сечения кабеля при прокладке в земле по территории предприятия на примере исходных данных своего КП. 5. Выполнить выбор сечения ВЛЭП на примере исходных данных своего КП.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
 Нижний порог выполнения задания в процентах: 95
 Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4
 Нижний порог выполнения задания в процентах: 85
 Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3
 Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
 Описание характеристики выполнения знания:

КМ-5. Выбор аппаратов защиты

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Ответ каждого студента на 1-2 вопроса. Обсуждение в составе группы.

Краткое содержание задания:

Повторить материал по выбору аппаратов защиты.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: особенности устройства и технико-экономических характеристик основного оборудования, функционирующего в составе систем электроснабжения городов и промышленных предприятий;	1.1. Требования к защитным аппаратам линий сетей жилых и общественных зданий напряжением до 1000 В. 2. Маркировка автоматических выключателей (АВ). 3. Что такое номинальный ток АВ? 4. Что такое времятоковая характеристика срабатывания АВ? 5. Что такое предельная коммутационная способность АВ? 6. Что такое класс токоограничения АВ? 7. Порядок выбора АВ на напряжение до 1 кВ.
Уметь: производить выбор аппаратов защиты	1.1. Выполните выбор номинального тока АВ на примере исходных данных своего КП. 2. Выполните выбор электромагнитного расцепителя АВ на примере исходных данных своего КП. 3. Выполните выбор АВ по отключающей способности на примере исходных данных своего КП.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-6. Основные стадии проектирования систем электроснабжения, нормативная документация

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Ответ каждого студента на 1-2 вопроса. Обсуждение в составе группы.

Краткое содержание задания:

Повторить материал по разделу.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: стадии проектирования	1.1. Назовите основные стадии проектирования. 2. Назовите основные разделы проектной документации. 3. Назовите основные подразделы раздела 5 “Сведения об инженерном оборудовании...” проектной документации. 4. Назовите содержание подраздела “Система электроснабжения”. 5. Какие пункты из подраздела “Система электроснабжения” Вы выполняете в рамках своего КП?
Уметь: формировать конкурентоспособные варианты построения систем электроснабжения	1.1. На примере своего КП доложите порядок формирования конкурентоспособных вариантов построения систем электроснабжения. 2. Какие критерии выбора варианта построения систем электроснабжения Вы знаете? 3. На примере своего КП доложите порядок обоснования выбора конкурентоспособного варианта построения системы электроснабжения.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-7. Исследование работы АВР в системе электроснабжения потребителей 1 категории надежности особой группы

Формы реализации: Допуск к лабораторной работе

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Для получения допуска к работе студенты отвечают на контрольные вопросы, докладывают порядок проведения исследований. После проведения работы студенты производят обработку результатов измерений, сравнение с результатами теоретических расчетов и защищают полученные результаты.

Краткое содержание задания:

1. Повторить меры электробезопасности при работе на электроустановках напряжением до 1000 В.
2. Изучить порядок проведения исследований.

3. Подготовить таблицы для занесения результатов измерений.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные сведения об электроснабжении потребителей 1 категории надежности	1.1. Назначение устройства автоматического ввода резерва. 2. Перечислите основные требования, предъявляемые к устройствам автоматического ввода резерва. 3. Перечислите типы используемых схем автоматического ввода резерва. В чем их отличия? 4. Какие уставки задаются для работы устройства автоматического ввода резерва? 5. На каких классах напряжения устанавливаются устройства АВР? 6. Перечислите особенности используемого в лабораторной работе устройства АВР NZ7. 7. Поясните режимы работы АВР с приоритетом и без приоритета ввода. 8. Согласование АВР с другими видами автоматики на подстанции.
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-8. Исследование режимов работы системы электроснабжения потребителей 1 категории надежности особой группы

Формы реализации: Допуск к лабораторной работе

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Для получения допуска к работе студенты отвечают на контрольные вопросы, докладывают порядок проведения исследований. После проведения работы студенты производят обработку результатов измерений, сравнение с результатами теоретических расчетов и защищают полученные результаты.

Краткое содержание задания:

1. Повторить меры электробезопасности при работе на электроустановках напряжением до 1000 В.
2. Изучить порядок проведения исследований.
3. Подготовить таблицы для занесения результатов измерений.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные сведения об электроснабжении потребителей 1 категории надежности	1.1. Назовите основное оборудование входящее в состав систем электроснабжения потребителей 1 категории надежности особой группы. 2. Для чего в составе систем электроснабжения потребителей 1 категории надежности особой группы может применяться преобразователь частоты? 3. В чем основное отличие системы электроснабжения потребителей 1 категории надежности особой группы от системы электроснабжения потребителей 1 категории надежности? 4. Назовите особенности использования ДЭС (ДЭА) в составе систем электроснабжения потребителей 1 категории надежности особой группы. 5. Назовите особенности использования ИБП в составе систем электроснабжения потребителей 1 категории надежности особой группы. 6. Назовите особенности работы системы электроснабжения потребителей 1 категории надежности особой группы на двигательную нагрузку. 7. Назовите особенности расчета мощности резервного ДЭА при работе на источник бесперебойного питания.
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-9. Компенсации реактивной мощности и нагрузочная способность трансформаторов

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Ответ каждого студента на 1-2 вопроса. Обсуждение в составе группы.

Краткое содержание задания:

Повторить материал по разделу.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основы компенсации реактивной мощности	1.1. Как зависит допустимая нагрузка трансформатора от температуры окружающего
--	---

	воздуха? 2. Как зависит допустимая нагрузка трансформатора от предварительной загрузки? 3. Как выбирается номинальная мощность трансформатора для промышленных предприятий? 4. Как выбирается номинальная мощность трансформатора для жилой застройки? 5. Как выбирается коэффициент загрузки трансформаторов? 6. Как определяется возможное число трансформаторов для потребителя? 7. Как зависит мощность трансформатора от реактивной мощности? 8. Как выбирается мощность трансформатора с учетом компенсации реактивной мощности?
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-10. Электроснабжение потребителей первой категории

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Время - 45 минут. Студенты производят выбор состава системы резервного электроснабжения потребителя ЭЭ 1 категории надежности особой группы в соответствии с выданным вариантом.

Краткое содержание задания:

В процессе выполнения контрольной работы необходимо произвести выбор состава системы резервного электроснабжения потребителя ЭЭ 1 категории надежности особой группы на основе сравнения экономических затрат по трем вариантам состава системы электроснабжения (СЭС): ДЭС; источник бесперебойного питания с аккумуляторными батареями; солнечные элементы с преобразовательным блоком и накопителем электроэнергии в зависимости от нагрузки и времени автономной работы.

Контрольные вопросы/задания:

Зна ть: осн овн ые свед	1.1. Классификация, характеристика и принципиальные упрощенные схемы электроснабжения потребителей электроэнергии 1 категории надежности в соответствии с отечественными и зарубежными документами. 2. Общие сведения об источниках бесперебойного питания. Резервные и линейно-интерактивные статические источники бесперебойного питания. Принцип работы, классификация, характеристики и структурные схемы.
--	--

ени я об элек трос наб жен ии пот реб ите лей 1 кате гор ии над ежн ост и	3. Статические источники бесперебойного питания с двойным преобразованием. Принцип работы, классификация, характеристики и структурные схемы. 4. Динамические и дизель-динамические источники бесперебойного питания. Динамические компенсаторы искажений напряжения. Принцип работы, характеристика и структурные схемы. 5. Структурные и принципиальные электрические схемы электроснабжения потребителей в условиях смешанной, в части категорирования, нагрузки. Документы, регламентирующие распределение потребителей по категориям (на примере жилых и общественных зданий). 6. Проблемные факторы, возникающие при совместной работы источников бесперебойного питания с автономными электроагрегатами. Основные пути решения проблем по согласованию совместной работы источников бесперебойного питания с автономными электроагрегатами. 7. Выбор РЭА для совместной работы с ИБП. Расчет мощности и выбора типа резервной дизель-генераторной установки при работе на различные виды нагрузки.																																																																																																												
Уме ть: обо сно выв ать сост ав и стру кту ру сист ем элек трос наб жен ия, в том чис ле 1 кате гор ии осо бой груп пы	1.1. Произвести выбор по мощности резервной ДЭС, являющейся вторым источником электроэнергии, для питания электрических нагревательных элементов в системе теплоснабжения потребителя 1 категории надежности. Работа резервного источника – длительная. Выбор произвести из следующего мощностного ряда резервных источников: 100; 200; 500; 1000; 1250; 1600. Исходные данные <table><tr><td>N ва ри ан та</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td></tr><tr><td>М о щ но ст ь на гр уз ки , кВ А</td><td>700</td><td>800</td><td>900</td><td>400</td><td>500</td><td>600</td><td>700</td><td>800</td><td>900</td><td>1000</td><td>700</td><td>800</td><td>900</td><td>400</td><td>500</td><td>600</td><td>700</td><td>800</td><td>900</td><td>1000</td><td>700</td><td>800</td><td>900</td><td>400</td><td>500</td><td>600</td></tr></table> 2.2. Произвести выбор по мощности резервной ДЭС для запуска и работы асинхронного двигателя, являющегося важным технологическим потребителем. Исходные данные <table><tr><td>N ва ри ан та</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td></tr><tr><td>М</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr></table>	N ва ри ан та	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	М о щ но ст ь на гр уз ки , кВ А	700	800	900	400	500	600	700	800	900	1000	700	800	900	400	500	600	700	800	900	1000	700	800	900	400	500	600	N ва ри ан та	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	М	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
N ва ри ан та	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26																																																																																			
М о щ но ст ь на гр уз ки , кВ А	700	800	900	400	500	600	700	800	900	1000	700	800	900	400	500	600	700	800	900	1000	700	800	900	400	500	600																																																																																			
N ва ри ан та	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26																																																																																			
М	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2																																																																																			

о щ но ст ь А Д, к В А	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0	2 0	3 0	4 0	5 0	6 0	7 0	8 0	9 0	0 0	1 0	2 0	3 0	4 0	5 0	6 0
К ра тн ос ть пу ск ов ог о то ка	5	6	7	5	6	7	5	6	7	5	6	7	5	6	7	5	6	7	5	6	7	5	6	5	6	7

3.3. Произвести выбор по мощности резервной ДЭС для запуска и работы важного технологическим потребителя, подключенного через ИБП.

Исходные данные

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Мощность по требителю, кВт	2400	2500	2600	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000	13000	14000	15000	16000	17000	18000	19000	20000	21000	22000	23000	24000

4.4. Произвести расчет суммарной емкости аккумуляторных батарей номинальным напряжением 12 В для обеспечения автономной работы потребителя ЭЭ через ИБП.

Исходные данные

Н ва ри ан та	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 0	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	1 9	2 0	2 1	2 2	2 3	2 4	2 5	2 6
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

М о щ н о с т ь п о т р е б и т е л я Э Э, кВ А	8 0 0	9 0 0	1 0 0	1 1 0	1 2 0	1 3 0	1 4 0	1 5 0	1 6 0	1 7 0	1 8 0	1 9 0	2 0 0	2 1 0	2 2 0	2 3 0	2 4 0	2 5 0	2 6 0	1 0 0	2 0 0	3 0 0	4 0 0	5 0 0	6 0 0	7 0 0
	Вр ем я ав то но мн ой ра бо ты , ми н	7	5	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	3 0	2 0	1 4	1 2	1 0	8	7

5.5. Какое количество аккумуляторных батарей 12СТ190 для обеспечения автономной работы потребителя ЭЭ мощностью 70 кВА через ИБП.

Исходные данные

Н вар иан та	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 0	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	1 9	2 0	2 1	2 2	2 3	2 4	2 5	2 6
Вре мя авто ном ной раб оты, мин	1 0	1 5	1 7	1 8	1 9	2 0	2 1	2 2	2 3	2 4	2 5	2 6	1 1	1 2	1 4	1	2	1 0 0	7 0	3 0	5 0	6 0	4 5	1 2 0	1 8 0	2 4 0

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания:

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Процедура проведения

Оценка за зачет выставляется по результатам промежуточного контроля.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1ПК-1 Формулирует техническое задание для проектирования системы электроснабжения объекта

Вопросы, задания

1. Назовите основные стадии проектирования.
2. Назовите основные разделы проектной документации.
3. Основная нормативная документация, регулирующая проектирование.
4. Какие пункты из подраздела "Система электроснабжения" Вы выполняете в рамках своего КП?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Назовите состав проектной документации подраздела "Система электроснабжения".

Ответы:

Состав разделов проектной документации и требования к их содержанию установлены Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. №87.

В соответствии с этим документом подраздел «Система электроснабжения» раздела 5 должен содержать следующее:

1. В текстовой части:

- а) характеристику источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения общего пользования;
 - б) обоснование принятой схемы электроснабжения;
 - в) сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности;
 - г) требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии;
 - д) описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах;
 - е) описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения;
 - ж) перечень мероприятий по экономии электроэнергии;
 - з) сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов;
 - и) решения по организации масляного и ремонтного хозяйства - для объектов производственного назначения;
 - к) перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите;
 - л) сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве объекта капитального строительства;
 - м) описание системы рабочего и аварийного освещения;
 - н) описание дополнительных и резервных источников электроэнергии;
 - о) перечень мероприятий по резервированию электроэнергии;
2. В графической части:

- п) принципиальные схемы электроснабжения электроприемников от основного, дополнительного и резервного источников электроснабжения;
- р) принципиальную схему сети освещения, в том числе промышленной площадки и транспортных коммуникаций, - для объектов производственного назначения;
- с) принципиальную схему сети освещения - для объектов непроизводственного назначения;
- т) принципиальную схему сети аварийного освещения;
- у) схемы заземлений (занулений) и молниезащиты;
- ф) план сетей электроснабжения;
- х) схему размещения электрооборудования (при необходимости).

Верный ответ: Состав разделов проектной документации и требования к их содержанию установлены Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. №87. В соответствии с этим документом подраздел «Система электроснабжения» раздела 5 должен содержать следующее: 1. В текстовой части: а) характеристику источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения общего пользования; б) обоснование принятой схемы электроснабжения; в) сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности; г) требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии; д) описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах; е) описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения; ж) перечень мероприятий по экономии электроэнергии; з) сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов; и) решения по организации масляного и ремонтного хозяйства - для объектов производственного назначения; к) перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите; л) сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве объекта капитального строительства; м) описание системы рабочего и аварийного освещения; н) описание дополнительных и резервных источников электроэнергии; о) перечень мероприятий по резервированию электроэнергии; 2. В графической части: п) принципиальные схемы электроснабжения электроприемников от основного, дополнительного и резервного источников электроснабжения; р) принципиальную схему сети освещения, в том числе промышленной площадки и транспортных коммуникаций, - для объектов производственного назначения; с) принципиальную схему сети освещения - для объектов непроизводственного назначения; т) принципиальную схему сети аварийного освещения; у) схемы заземлений (занулений) и молниезащиты; ф) план сетей электроснабжения; х) схему размещения электрооборудования (при необходимости).

2.К городским электрическим сетям относятся:

Ответы:

А) электроснабжающие сети напряжением 35 кВ и выше; распределительные сети напряжением 6 -20 кВ; распределительные сети напряжением до 1 кВ, кроме сетей промышленных предприятий этого класса	Б) электроснабжающие сети напряжением 35 кВ и выше.	В) распределительные сети напряжением 6 -20 кВ.	Г) распределительные сети напряжением 6 -20 кВ; распределительные сети напряжением до 1 кВ.
--	---	---	---

напряжения.			
-------------	--	--	--

Верный ответ: А.

3.Какая мощность силового трансформатора соответствует мощностному ряду в соответствии с ГОСТ 14695-80 (СТ СЭВ 1127-78), кВ·А

Ответы:

А) 630	Б) 525	В) 675	Г) 770
--------	--------	--------	--------

Верный ответ: А.

4.Маркировка КТП-400/10/0,4-82-ХЛ1 означает

Ответы:

А) КТП мощностью 10 кВ·А, стороне НН 400 кВ, класс точности 0,4, год разработки 1982, климатического исполнения ХЛ, категории размещения 1	Б) КТП мощностью 400 кВ·А, класса напряжения 10 кВ, на номинальное напряжение на стороне НН 0,4 кВ, год разработки 1982, климатического исполнения ХЛ, категории размещения 1	В) КТП мощностью 82 МВ·А, класса напряжения 10 кВ, на номинальное напряжение на стороне НН 400 кВ, климатического исполнения ХЛ, категории размещения 1	Г) КТП мощностью 400 кВ·А, класса точности 10, на номинальное напряжение на стороне НН 0,4 кВ, полная масса 82т, климатического исполнения ХЛ, число трансформаторов 1
--	---	---	--

Верный ответ: Б.

5.В комплект КТП должны входить:

Ответы:

А) устройство со стороны высшего напряжения; силовой трансформатор; распределительное устройство со стороны низшего напряжения.	Б) не нормируется.	В) силовой трансформатор; распределительное устройство со стороны низшего напряжения; шинопроводы, предусмотренные конструкцией КТП; шкафы сигнализации.	Г) устройство со стороны высшего напряжения; силовой трансформатор; распределительное устройство со стороны низшего напряжения; шинопроводы, предусмотренные конструкцией КТП; шкафы сигнализации; приспособление для подъема и съема автоматических выключателей, если масса последних превышает 30 кг; монтажные материалы; запасные части и принадлежности по ведомости ЗИП.
---	--------------------	--	---

Верный ответ: Г.

6.При плотности нагрузки на промышленном предприятии до 0,2 кВА/кв.м рекомендуемая единичная мощности трансформаторов -

Ответы:

А) 630 кВА	Б) 5000 кВА	В) 1000, 1600 кВА	Г) 6300 кВА
------------	-------------	-------------------	-------------

Верный ответ: В.

7. При плотности нагрузки на шинах 0,4 кВт в районах малоэтажной застройки (до 6 этажей) свыше 5,0 до 8,0 МВт/кв.м рекомендуемая единичная мощность трансформаторов, кВА -

Ответы:

А) 160	Б) 4000	В) 2500	Г) 630
--------	---------	---------	--------

Верный ответ: Г.

8. Коэффициент допустимой перегрузки масляного трансформатора при коэффициенте загрузки в нормальном режиме 0,7 равен

Ответы:

А) 3	Б) 1,4	В) 2	Г) 1,1
------	--------	------	--------

Верный ответ: Б.

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-1} Разрабатывает компромиссные варианты структурных схем системы электроснабжения объекта

Вопросы, задания

1. Назовите содержание подраздела “Система электроснабжения”.
2. Порядок расчета электрических нагрузок цеха в соответствии с «Указаниями по расчету электрических нагрузок РТМ 36.18.32.4-92»
3. Расчет электрических нагрузок предприятия методом коэффициента спроса.
4. Расчет электрических нагрузок жилого района города.
5. Выполнить расчет электрических нагрузок цеха на примере исходных данных своего КП.
6. Выполнить расчет электрических нагрузок предприятия на примере исходных данных своего КП.
7. Выполнить расчет электрических нагрузок жилого района города на примере исходных данных своего КП.
8. Регулирование напряжения источника электроэнергии на базе двигателя внутреннего сгорания: методы, влияние на режим системы электроснабжения.
9. Регулирование частоты источника электроэнергии на базе двигателя внутреннего сгорания: методы, влияние на режим системы электроснабжения.
10. Назовите блоки лабораторного стенда, моделирующие источник электроэнергии на базе двигателя внутреннего сгорания. Обоснуйте их состав, влияние каждого узла на режим системы электроснабжения.
11. Назначение устройства автоматического ввода резерва.
12. Перечислите основные требования, предъявляемые к устройствам автоматического ввода резерва.
13. Перечислите типы используемых схем автоматического ввода резерва. В чем их отличия?
14. Какие уставки задаются для работы устройства автоматического ввода резерва?
15. На каких классах напряжения устанавливаются устройства АВР?
16. Поясните режимы работы АВР с приоритетом и без приоритета ввода.
17. Согласование АВР с другими видами автоматики.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Назовите категории надежности электроснабжения электроприемников

Ответы:

Электроприемники первой категории — электроприемники, перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой опасность для жизни людей, угрозу для безопасности государства, значительный материальный ущерб, расстройство сложного технологического процесса, нарушение функционирования особо важных элементов коммунального хозяйства, объектов связи и телевидения. Из состава электроприемников первой категории выделяется особая группа электроприемников, бесперебойная работа которых необходима для безаварийного останова производства с целью предотвращения угрозы жизни людей, взрывов и пожаров.

Электроприемники второй категории — 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.

Электроприемники третьей категории — все остальные электроприемники, не подпадающие под определения первой и второй категорий.

Верный ответ: Электроприемники первой категории — электроприемники, перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой опасность для жизни людей, угрозу для безопасности государства, значительный материальный ущерб, расстройство сложного технологического процесса, нарушение функционирования особо важных элементов коммунального хозяйства, объектов связи и телевидения. Из состава электроприемников первой категории выделяется особая группа электроприемников, бесперебойная работа которых необходима для безаварийного останова производства с целью предотвращения угрозы жизни людей, взрывов и пожаров. Электроприемники второй категории — 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. Электроприемники третьей категории — все остальные электроприемники, не подпадающие под определения первой и второй категорий.

2. Дефицит реактивной мощности в электрической системе приводит к:

Ответы:

А) снижению напряжения в узлах электрических сетей и у потребителей.	Б) повышению напряжения в узлах электрических сетей и у потребителей.	В) снижению частоты в системе.	Г) повышению частоты в системе.
--	---	--------------------------------	---------------------------------

Верный ответ: А.

3. Избыток реактивной мощности в электрической системе приводит к:

Ответы:

А) снижению напряжения в узлах электрических сетей и у потребителей.	Б) повышению напряжения в узлах электрических сетей и у потребителей.	В) снижению частоты в системе.	Г) повышению частоты в системе.
--	---	--------------------------------	---------------------------------

Верный ответ: Б.

4. Для электрических сетей общего назначения в качестве средств компенсации реактивной мощности принимаются:

Ответы:

А) токоограничивающие реакторы;	Б) катушки индуктивностей;	В) батареи низковольтных конденсаторов напряжением 0,4 кВ;	Г) батареи низковольтных и высоковольтных конденсаторов напряжением 0,4 кВ и 6-10 кВ соответственно; синхронные
---------------------------------	----------------------------	--	---

			электродвигатели 6-10 кВ.
--	--	--	---------------------------

Верный ответ: Г.

5. Реактивная нагрузка асинхронного двигателя зависит от

Ответы:

А) корня квадратного коэффициента загрузки по активной мощности.	Б) коэффициента загрузки по активной мощности.	В) куба коэффициента загрузки по активной мощности.	Г) квадрата коэффициента загрузки по активной мощности.
--	--	---	---

Верный ответ: Г.

6. Минимальному значению коэффициента загрузки асинхронного двигателя соответствует

Ответы:

А) максимальное значение коэффициента реактивной мощности.	Б) минимальное значение коэффициента реактивной мощности.	В) среднее значение коэффициента реактивной мощности.	Г) любое значение коэффициента реактивной мощности, так как они не связаны.
--	---	---	---

Верный ответ: А.

7. При перевозбуждении синхронного двигателя

Ответы:

А) он потребляет реактивную мощность.	Б) он выдает реактивную мощность.	В) его коэффициент мощности равен единице.	Г) он становится регулятором частоты.
---------------------------------------	-----------------------------------	--	---------------------------------------

Верный ответ: Б.

8. При недовозбуждении синхронного двигателя

Ответы:

А) он потребляет реактивную мощность.	Б) он выдает реактивную мощность.	В) его коэффициент мощности равен единице.	Г) он становится регулятором частоты.
---------------------------------------	-----------------------------------	--	---------------------------------------

Верный ответ: А.

9. Чем больше частота вращения синхронного двигателя и мощность синхронного двигателя тем удельный расход активной мощности на генерацию им реактивной мощности

Ответы:

А) меньше.	Б) больше.	В) частота не связана с удельным расходом активной мощности на генерацию реактивной мощности.	Г) мощность не связана с удельным расходом активной мощности на генерацию реактивной мощности.
------------	------------	---	--

Верный ответ: А.

3. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗПК-1 Выбирает электрооборудование для проектов систем электроснабжения объекта

Вопросы, задания

1. Назовите основные подразделы раздела 5 “Сведения об инженерном оборудовании...” проектной документации.
2. Чем обеспечивается безопасность при работе с лабораторным стендом?
3. Какое влияние оказывает на параметры сети наличие нулевого проводника, его предназначение?
4. Какое влияние оказывает на параметры сети несимметрия нагрузки?
5. Какое влияние оказывает на параметры сети обрыв фазного проводника?
6. Какое влияние оказывают энергосберегающие лампы на синусоидальность сигнала сети?
7. Какие параметры сети влияют на значение токов, протекающих при однофазном коротком замыкании?
8. Объясните различие значений токов, частоты при однофазном коротком замыкании до и после измерительных приборов.
9. Объясните различное время пуска асинхронного двигателя в ходе проведения лабораторных работ при различных параметрах блока «Модель линии электропередачи».
10. Перечислите основные особенности автономного режима работы системы электроснабжения.
11. Относительная минимально допустимая нагрузка источника электроэнергии на базе двигателя внутреннего сгорания: обоснование величины этой нагрузки, влияние на режим системы электроснабжения при несоблюдении этого ограничения.
12. Относительная максимально допустимая нагрузка источника электроэнергии на базе двигателя внутреннего сгорания: обоснование величины этой нагрузки, влияние на режим системы электроснабжения при несоблюдении этого ограничения.
13. Относительная допустимая величина ступенчатой нагрузки (допустимый наброс нагрузки за один шаг) источника электроэнергии на базе двигателя внутреннего сгорания: обоснование величин ступеней этой нагрузки, влияние на режим системы электроснабжения при несоблюдении этого ограничения.
14. Маркировка кабельной продукции.
15. Выбор марки кабеля при прокладке внутри помещений.
16. Выбор марки кабеля при прокладке в земле.
17. Выбор сечений кабелей при прокладке внутри помещений.
18. Выбор сечений кабелей при прокладке в земле.
19. Выбор сечений ВЛЭП.
20. Выбор сечений шинопроводов.
21. Выполнить выбор марки кабеля при прокладке внутри цеха на примере исходных данных своего КП.
22. Выполнить выбор марки кабеля при прокладке в земле по территории предприятия на примере исходных данных своего КП.
23. Выполнить выбор сечения кабеля при прокладке внутри цеха на примере исходных данных своего КП.
24. Выполнить выбор сечения кабеля при прокладке в земле по территории предприятия на примере исходных данных своего КП.
25. Выполнить выбор сечения ВЛЭП на примере исходных данных своего КП.
26. Требования к защитным аппаратам линий сетей жилых и общественных зданий напряжением до 1000 В.
27. Маркировка автоматических выключателей (АВ).
28. Что такое номинальный ток АВ?
29. Что такое времятоковая характеристика срабатывания АВ?

30. Что такое предельная коммутационная способность АВ?
31. Что такое класс токоограничения АВ?
32. Порядок выбора АВ на напряжение до 1 кВ.
33. Выполните выбор номинального тока АВ на примере исходных данных своего КП.
34. Выполните выбор электромагнитного расцепителя АВ на примере исходных данных своего КП.
35. Выполните выбор АВ по отключающей способности на примере исходных данных своего КП.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. По каким условиям выбираются проводники?

Ответы:

По нагреву;
экономической плотности тока;
по условиям короны;
термической и электродинамической стойкости при токах КЗ;
потерям и отклонениям напряжения;
механической прочности;
защите от перегрузок.

Верный ответ: По нагреву; экономической плотности тока; по условиям короны; термическая и электродинамическая стойкость при токах КЗ; потери и отклонения напряжения; механическая прочность; защита от перегрузки.

2. Какие требования предъявляются к аппарату защиты?

Ответы:

Аппараты защиты по своей отключающей способности должны соответствовать максимальному значению тока КЗ в начале защищаемого участка электрической сети. Номинальные токи плавких вставок предохранителей и токи уставок автоматических выключателей, служащих для защиты отдельных участков сети, во всех случаях следует выбирать по возможности наименьшими по расчетным токам этих участков или по номинальным токам электроприемников, но таким образом, чтобы аппараты защиты не отключали электроустановки при кратковременных перегрузках (пусковые токи, пики технологических нагрузок, токи при самозапуске и т.п.).

В качестве аппаратов защиты должны применяться автоматические выключатели или предохранители. Для обеспечения требований быстродействия, чувствительности или селективности допускается при необходимости применение устройств защиты с использованием выносных реле (реле косвенного действия).

При одностороннем питании присоединение питающего проводника (кабеля или провода) к аппарату защиты должно выполняться, как правило, к неподвижным контактам.

Каждый аппарат защиты должен иметь надпись, указывающую значения номинального тока аппарата, уставки расцепителя и номинального тока плавкой вставки, требующиеся для защищаемой им сети. Надписи рекомендуется наносить на аппарате или схеме, расположенной вблизи места установки аппаратов защиты.

Верный ответ: Аппараты защиты по своей отключающей способности должны соответствовать максимальному значению тока КЗ в начале защищаемого участка электрической сети. Номинальные токи плавких вставок предохранителей и токи уставок автоматических выключателей, служащих для защиты отдельных участков сети, во всех случаях следует выбирать по возможности наименьшими по расчетным токам этих участков или по номинальным токам электроприемников, но таким образом, чтобы аппараты защиты не отключали электроустановки при кратковременных перегрузках (пусковые токи, пики технологических нагрузок, токи при самозапуске и т.п.). В качестве аппаратов защиты должны применяться

автоматические выключатели или предохранители. Для обеспечения требований быстрodeйствия, чувствительности или селективности допускается при необходимости применение устройств защиты с использованием выносных реле (реле косвенного действия). При одностороннем питании присоединение питающего проводника (кабеля или провода) к аппарату защиты должно выполняться, как правило, к неподвижным контактам. Каждый аппарат защиты должен иметь надпись, указывающую значения номинального тока аппарата, уставки расцепителя и номинального тока плавкой вставки, требующиеся для защищаемой им сети. Надписи рекомендуется наносить на аппарате или схеме, расположенной вблизи места установки аппаратов защиты.

3. Каким документом регламентируются допустимые нагрузки силовых масляных трансформаторов?

Ответы:

В соответствии с ГОСТ 14209-85 “Трансформаторы силовые масляные общего назначения. Допустимые нагрузки”.

Верный ответ: В соответствии с ГОСТ 14209-85 “Трансформаторы силовые масляные общего назначения. Допустимые нагрузки”.

4. Электропроводкой называется (ются)

Ответы:

А) любые провода и кабели.	Б) совокупность проводов и кабелей с относящимися к ним креплениями, поддерживающими защитными конструкциями и деталями.	В) проводники проложенная по поверхности стен.	Г) совокупность проводов и кабелей.
----------------------------	--	--	-------------------------------------

Выбирается один из вариантов ответа.

Верный ответ: Б.

5. Виды электропроводки:

Ответы:

А) открытая и скрытая.	Б) открытая, в трубах и скрытая.	В) непосредственно по поверхности конструкций и скрытая.	Г) непосредственно по поверхности конструкций, в трубах и скрытая
------------------------	----------------------------------	--	---

Верный ответ: А.

6. Сечение проводов и кабелей для жилых и общественных зданий выбираются исходя из

Ответы:

А) экономической плотности тока, длительно допустимого тока и падения напряжения.	Б) экономической плотности тока и падения напряжения.	В) длительно допустимого тока и падения напряжения.	Г) расчетного тока нагрузки в нормальном и послеаварийном режимах, в зависимости от способа прокладки и проверяются по потере напряжения.
---	---	---	---

Верный ответ: Г.

7. В электроустановках до 1 кВ по режиму КЗ должны проверяться

Ответы:

А) провода, кабели и автоматические выключатели.	Б) только провода и кабели.	В) только распределительные щиты, токопроводы и силовые шкафы. Трансформаторы тока по	Г) все электрооборудование.
--	-----------------------------	---	-----------------------------

		режиму КЗ не проверяются.	
--	--	---------------------------	--

Верный ответ: В.

8. Однофазные двух- и трехпроводные линии, а также трехфазные четырех- и пятипроводные линии при питании однофазных нагрузок должны иметь сечение нулевых рабочих (N) проводников

Ответы:

А) не менее 4 мм ²	Б) равное сечению фазных проводников	В) не менее 50% сечения фазных проводников	Г) не нормируется
-------------------------------	--------------------------------------	--	-------------------

Верный ответ: Б.

9. Какая допустимая на период ликвидации послеаварийного режима перегрузка в течении 1 часа для кабелей напряжением до 10 кВ с бумажной изоляцией проложенных в земле при коэффициенте предварительной нагрузки 0,6 допускается?

Ответы:

А) 1,5	Б) 2,5	В) 3	Г) не допускается
--------	--------	------	-------------------

Верный ответ: А.

10. При каком коэффициенте предварительной нагрузки кабеля при прокладке в воздухе допустимая кратковременная перегрузка в течении 3 часов больше?

Ответы:

А) 0,8	Б) 0,6	В) 0,7	Г) 1
--------	--------	--------	------

Верный ответ: Б.

11. Для кабельных линий, находящихся в эксплуатации более 15 лет, перегрузки должны быть

Ответы:

А) оставлены неизменными.	Б) повышены на 10%.	В) понижены на 30%.	Г) понижены на 10%.
---------------------------	---------------------	---------------------	---------------------

Верный ответ: Г.

12. Поправочный коэффициент на допустимый длительный ток для кабелей, проложенных в земле, в зависимости от удельного сопротивления земли для песка влажностью до 4% и каменистой почвы равен

Ответы:

А) 0,75	Б) 0,1	В) 3	Г) 7
---------	--------	------	------

Верный ответ: А.

13. Времятоковая характеристика срабатывания электромагнитной защиты автоматического выключателя **В** означает, что

Ответы:

А) выключатель сработает между 1-и 3-кратными значениями номинального тока	Б) выключатель сработает между 3-и 5-кратными значениями номинального тока.	В) выключатель сработает между 2-и 4-кратными значениями номинального тока	Г) выключатель сработает между 5-и 10-кратными значениями номинального тока
--	---	--	---

Верный ответ: Б.

14. Временнo-токовая характеристика срабатывания электромагнитной защиты автоматического выключателя С означает, что

Ответы:

А) выключатель сработает между 1-и 2-кратным значениями номинального тока	Б) выключатель сработает между 5-и 10-кратным значениями номинального тока.	В) выключатель сработает между 2-и 3-кратным значениями номинального тока	Г) выключатель сработает между 7-и 12-кратным значениями номинального тока
---	---	---	--

Верный ответ: Б.

15. В системе TN и номинальном фазном напряжении 220 В время автоматического отключения питания не должно превышать

Ответы:

А) 1 минуты.	Б) 0,4 секунды.	В) 20 секунд.	Г) 45 секунд.
--------------	-----------------	---------------	---------------

Верный ответ: Б.

16. Ток утечки противопожарных устройств защитного отключения должен быть

Ответы:

А) до 30 мА.	Б) до 300 мА.	В) более 300 мА.	Г) до 500 мА.
--------------	---------------	------------------	---------------

Верный ответ: Б.

17. Для защиты от поражения электрическим током при эксплуатации электрических сетей и электроприемников применяются устройства защитного отключения с защитой от сверхтоков с током утечки

Ответы:

А) до 300 мА.	Б) до 100 мА.	В) более 30 мА.	Г) до 30 мА.
---------------	---------------	-----------------	--------------

Верный ответ: Г.

18. Суммарный ток утечки сети с учетом присоединяемых стационарных и переносных электроприемников в нормальном режиме работы не должен

Ответы:

А) превосходить номинального тока устройства защитного отключения.	Б) быть меньше 1/2 номинального тока устройства защитного отключения.	В) быть меньше номинального тока устройства защитного отключения.	Г) превосходить 1/3 номинального тока устройства защитного отключения.
--	---	---	--

Верный ответ: Г.

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. на вопросы углубленного уровня

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка за зачет выставляется по результатам промежуточного контроля.

Для курсового проекта/работы:

1 семестр

Форма проведения: Защита КП/КР

I. Процедура защиты КП/КР

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

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: 85

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: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. На вопросы углубленного уровня даны не верные ответы.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

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