

**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: Электроэнергетика**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Электрические станции и подстанции**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Асаинов Д.Н.
Идентификатор	Rd43781d2-AsainovDN-d4509dc6	

Д.Н. Асаинов

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кузнецов О.Н.
Идентификатор	Rf1ad9303-KuznetsovON-34bc149f	

О.Н.  
Кузнецов

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Тулский В.Н.
Идентификатор	R292b173d-TulskyVN-7e812984	

В.Н.  
Тулский

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности  
ИД-1 Применяет типовые проектные решения  
ИД-2 Выбирает параметры электрооборудования, учитывая технические и экономические ограничения

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа № 1 "Выбор количества и типоразмера силовых масляных трансформаторов по упрощенной методике" (Контрольная работа)
2. Контрольная работа № 2 "Выбор проводников и кабельных линий" (Контрольная работа)
3. Контрольная работа № 3 "Выбор токоограничивающих реакторов" (Контрольная работа)
4. Контрольная работа № 4 "Выбор шинных конструкций" (Контрольная работа)
5. Контрольная работа № 5 "Конструкция ОРУ" (Контрольная работа)
6. Контрольная работа № 6 "Выбор мощности асинхронного двигателя" (Контрольная работа)
7. Тест № 1 "Электрооборудование собственных нужд" (Тестирование)

Форма реализации: Проверка задания

1. Расчётно-графическая работа № 1 "Разработка главной схемы электрических соединений подстанции" (Расчётно-графическая работа)
2. Расчётно-графическая работа № 2 "Разработка структурной схемы электростанции" (Расчётно-графическая работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторных работ №№ 1-8 (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

### 5 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Контрольная работа № 1 "Выбор количества и типоразмера силовых масляных трансформаторов по упрощенной методике" (Контрольная работа)
- КМ-2 Расчётно-графическая работа № 1 "Разработка главной схемы электрических соединений подстанции" (Расчётно-графическая работа)
- КМ-3 Расчётно-графическая работа № 2 "Разработка структурной схемы электростанции"

(Расчетно-графическая работа)  
 КМ-4 Защита лабораторных работ №№ 1-8 (Лабораторная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	14	16
Раздел 1					
Общие сведения об объектах электроэнергетики	+	+	+	+	
Раздел 2					
Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	+	+	+		
Раздел 3					
Коммутационные электрические аппараты			+	+	
Раздел 4					
Измерительные трансформаторы и устройства			+	+	+
Раздел 5					
Структурные схемы и типы подстанций. Схемы электроснабжения с.н. подстанций	+	+	+		
Раздел 6					
Схемы распределительных устройств электроустановок			+	+	+
Раздел 7					
Синхронные генераторы и компенсаторы				+	
Раздел 8					
Типы электростанций, особенности их технологического процесса				+	
Раздел 9					
Структурные схемы электрических станций				+	
Раздел 10					
Собственные нужды электростанций				+	
	Вес КМ:	20	30	30	20

## 7 семестр

### Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-5 Контрольная работа № 2 "Выбор проводников и кабельных линий" (Контрольная работа)
- КМ-6 Контрольная работа № 3 "Выбор токоограничивающих реакторов" (Контрольная работа)
- КМ-7 Контрольная работа № 4 "Выбор шинных конструкций" (Контрольная работа)
- КМ-8 Контрольная работа № 5 "Конструкция ОРУ" (Контрольная работа)
- КМ-9 Тест № 1 "Электрооборудование собственных нужд" (Тестирование)
- КМ-10 Контрольная работа № 6 "Выбор мощности асинхронного двигателя" (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8	КМ-9	КМ-10
	Срок КМ:	6	8	10	13	15	16
Раздел 11							
Выбор структурной схемы электроустановки и их распределительных устройств	+	+			+	+	+
Раздел 12							
Основные требования к электрооборудованию. Расчетные условия выбора и проверки электрооборудования	+						
Раздел 13							
Методы и средства ограничения токов короткого замыкания			+				
Раздел 14							
Главные схемы электрических соединений	+	+			+	+	
Раздел 15							
Электродинамическая стойкость проводников				+			
Раздел 16							
Конструкции распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций					+		
Раздел 17							
Системы собственных нужд электроустановок						+	+
Вес КМ:		20	20	15	15	15	15

**БРС курсовой работы/проекта**

## 7 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовому проекту:**

КМ-1 КМ-1

КМ-2 КМ-2

КМ-3 КМ-3

КМ-4 КМ-4

**Вид промежуточной аттестации – защита КП.**

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	6	8	12	15
Выбор структурной схемы электроустановки		+			
Выбор схем распределительных устройств			+		
Расчет токов короткого замыкания и выбор электрооборудования				+	
Оформление КП и чертеж главной схемы электрических соединений					+
Вес КМ:		15	15	50	20

## 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 <sub>ПК-1</sub> типовые решения	Применяет проектные	Знать: условные графические изображения элементов электростанций типовые структурные схемы подстанций, схемы их распределительных устройств и системы электроснабжения собственных нужд типовые структурные схемы электростанций, схемы их распределительных устройств и системы электроснабжения собственных нужд условные графические изображения элементов подстанций методы и средства ограничения токов короткого замыкания типовые конструкции распределительных	КМ-2 Расчётно-графическая работа № 1 "Разработка главной схемы электрических соединений подстанции" (Расчётно-графическая работа) КМ-3 Расчётно-графическая работа № 2 "Разработка структурной схемы электростанции" (Расчётно-графическая работа) КМ-6 Контрольная работа № 3 "Выбор токоограничивающих реакторов" (Контрольная работа) КМ-8 Контрольная работа № 5 "Конструкция ОРУ" (Контрольная работа)

		<p>устройств Уметь: составлять варианты структурных схем подстанций с учетом технических ограничений и задания составлять главную схему электрических соединений подстанции применять методы и средства ограничения токов короткого замыкания составлять главную схему электрических соединений электростанции составлять варианты структурных схем электростанций с учетом технических ограничений и задания</p>	
ПК-1	ИД-2ПК-1 Выбирает параметры электрооборудования, учитывая технические и экономические ограничения	<p>Знать: методики выбора и проверки проводников и коммутационных аппаратов состав электрооборудования собственных нужд электроустановок и систем оперативного постоянного тока</p>	<p>КМ-1 Контрольная работа № 1 "Выбор количества и типоразмера силовых масляных трансформаторов по упрощенной методике" (Контрольная работа) КМ-2 Расчётно-графическая работа № 1 "Разработка главной схемы электрических соединений подстанции" (Расчётно-графическая работа) КМ-3 Расчётно-графическая работа № 2 "Разработка структурной схемы электростанции" (Расчётно-графическая работа) КМ-4 Защита лабораторных работ №№ 1-8 (Лабораторная работа) КМ-5 Контрольная работа № 2 "Выбор проводников и кабельных линий" (Контрольная работа)</p>

		<p>назначение и основные характеристики силового электрооборудования  основные принципы процесса производства электрической энергии на электростанциях различных типов  методику выбора трансформаторов с учетом перегрузочной способности  Уметь:  рассчитывать электродинамическую стойкость шинных конструкций  производить выбор и проверку проводников и аппаратов  выбирать трансформаторное оборудование электростанций и подстанций  выбирать мощность трансформаторов и двигателей собственных нужд</p>	<p>КМ-7 Контрольная работа № 4 "Выбор шинных конструкций" (Контрольная работа)  КМ-9 Тест № 1 "Электрооборудование собственных нужд" (Тестирование)  КМ-10 Контрольная работа № 6 "Выбор мощности асинхронного двигателя" (Контрольная работа)</p>
--	--	--	--

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### 5 семестр

#### КМ-1. Контрольная работа № 1 "Выбор количества и типоразмера силовых масляных трансформаторов по упрощенной методике"

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждому студенту выдается вариант задачи. Решение задачи выполняется письменно в течение 45 мин. По завершении студент сдает письменную работу на проверку.

#### Краткое содержание задания:

Выбрать тип и мощность трансформаторов на понижающей подстанции с тремя уровнями напряжения  $U_{вн}$ ,  $U_{сн}$  и  $U_{нн}$ . Построить график наиболее нагруженной обмотки, по графику осуществить проверку на допустимость фактических систематических и аварийных перегрузок. При выборе трансформатора рассмотреть нормальный, ремонтный и послеаварийный режим для зимнего и летнего графиков нагрузки. В конце решения указать типоразмер выбранного трансформатора.

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методику выбора трансформаторов с учетом перегрузочной способности	1. Чем упрощенная методика выбора количества и типоразмера отличается от уточненной методики? Что такое типоразмер? Трансформатор с расщепленной на двое обмоткой НН является двух- или трехобмоточным? Что определяет нагрузочную способность трансформатора? При каких условиях необходимо применять автотрансформатор?
Уметь: выбирать трансформаторное оборудование электростанций и подстанций	1. Если зимой нагрузка трансформатора допустима во всех режимах, то необходимо ли проверять допустимость нагрузки в период летнего графика нагрузки? К какому количеству трансформаторов на ПС необходимо стремиться? Если трансформатор не удовлетворяет критерию допустимости аварийной перегрузки зимой, то на сколько нужно увеличить мощность трансформатора? Если в аварийных режимах работы температура масла трансформатора зимой достигает значения 110 грС, а летом 115 грС, то на сколько следует увеличить мощность трансформатора? Если нагрузка трансформатора ниже его номинальной мощности, а температура окружающей среды 35 грС,

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	то как определить допустимость режима работы трансформатора?

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется студенту, правильно решившему контрольную задачу, который показал правильный ход решения задачи и терминологически верно описал ход решения и сделал выводы.

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется студенту, правильно решившему контрольную задачу и в основном показал правильный ход решения задачи и терминологически верно описал ход решения и сделал выводы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется студенту, который при решении контрольной задачи допустил существенные и даже грубые ошибки, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию преподавателя решил другую задачу из того же раздела дисциплины.

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется студенту, который не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи; не смог решить, либо наметить правильный путь решения другой задачи на тот же раздел дисциплины, выданной взамен нее; при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы.

**КМ-2. Расчётно-графическая работа № 1 "Разработка главной схемы электрических соединений подстанции"**

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Преподаватель проверяет выполнение расчетно-графического задания и выставляет оценку по пятибальной шкале.

**Краткое содержание задания:**

Для заданных графиков нагрузки обмоток трансформатора подстанции, приведенных на рис. 1, выбрать:

- число и мощность трансформаторов по упрощенной методике;
- схему питания собственных нужд;
- схему РУ всех напряжений (с учетом схемы подключения подстанции к энергосистеме, приведенной на рис. 2).

Вычертить на листе формата А4 главную схему электрических присоединений проектируемой подстанции и указать на ней необходимые контрольно-измерительные приборы.

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: типовые структурные схемы подстанций, схемы их распределительных устройств и системы электроснабжения собственных нужд	1.Какие требования предъявляются к схемам РУ ПС? Для чего нужна обходная система сборных шин?
Знать: условные графические изображения элементов подстанций	1.Какие измерительные приборы устанавливают на системах сборных шин?
Знать: назначение и основные характеристики силового электрооборудования	1.Особенности силовых трансформаторов ПС
Уметь: составлять варианты структурных схем подстанций с учетом технических ограничений и задания	1.Начиная с какого напряжения не стоит применять РУ по схеме две системы сборных шин? Начертите схему ячейки с выключателем, совмещающем функции обходного и шиносоединительного выключателя?
Уметь: составлять главную схему электрических соединений подстанции	1.Выведите в ремонт выключатель в РУ на напряжении свыше 110 кВ?
Уметь: выбирать трансформаторное оборудование электростанций и подстанций	1.Выведите в ремонт секционный трансформатор тока в РУ 10 кВ? Выведите в ремонт выключатель присоединения 10 кВ?

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется студенту, правильно выполнившему РГЗ, который показал правильный ход решения задачи и терминологически верно описал ход решения и сделал выводы, допустил незначительные ошибки в разработке схемы электрических соединений.

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется студенту, правильно выполнившему РГЗ и в основном показал правильный ход решения задачи и терминологически верно описал ход решения и сделал выводы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки в расчетах и схеме электрических соединений.

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется студенту, который при выполнении РГЗ допустил существенные и даже грубые ошибки, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию преподавателя решил другую задачу из того же раздела дисциплины, ответил на все дополнительные вопросы.

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется студенту, который не смог выполнить, либо наметить правильный путь выполнения РГЗ; не смог решить, либо наметить правильный путь решения другой задачи на тот же раздел дисциплины, выданной взамен

нее; при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы.

### КМ-3. Расчетно-графическая работа № 2 "Разработка структурной схемы электростанции"

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Преподаватель проверяет выполнение расчетно-графического задания и выставляет оценку по пятибальной шкале.

#### Краткое содержание задания:

Для заданных типа и мощности электростанции, ограничений и напряжений распределительных устройств, обосновать:

- тип электрического блока;
- распределение блоков между РУ;
- связь между РУ;
- систему электроснабжения собственных нужд;

Вычертить на листе формата А4 структурную схему электростанции с системой электроснабжения собственных нужд и с указанием мест подключения электрической нагрузки собственных нужд.

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: типовые структурные схемы электростанций, схемы их распределительных устройств и системы электроснабжения собственных нужд	1.Каков критерий принятия решения по типу электрического блока?
Знать: условные графические изображения элементов электростанций	1.Каков критерий принятия решения о количестве (авто)трансформаторов связи?
Знать: методику выбора трансформаторов с учетом перегрузочной способности	1.Каков критерий принятия решения о мощности (авто)трансформаторов связи?
Знать: основные принципы процесса производства электрической энергии на электростанциях различных типов	1.Что такое укрупненный блок? Что такое объединенный блок?
Уметь: составлять варианты структурных схем электростанций с учетом технических ограничений и задания	1.При допустимом сбросе мощности 120 МВт и мощности генераторов 63 МВт при их количестве, равным 2м, какой тип блока применять? При перетоке мощности из РУ ВН в РУ СН в размере 150 МВт, какое количество (авто)трансформаторов связи необходимо установить?
Уметь: составлять главную схему электрических соединений электростанции	1.При перетоке мощности из РУ СН в РУ ВН в размере 150 МВт и мощности генераторов 500 МВт, какое количество (авто)трансформаторов необходимо установить?

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>Куда подключить резервный трансформатор собственных нужд при РУ ВН 220 кВ, а РУ СН 110 кВ?</p> <p>Каков критерий принятия решения о виде укрупненного блока при мощности генераторов 50 МВт и их количестве равным 3м?</p>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется студенту, правильно выполнившему РГЗ, который показал правильный ход решения задачи и терминологически верно описал ход решения и сделал выводы, допустил незначительные ошибки в разработке схемы электрических соединений.

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется студенту, правильно выполнившему РГЗ и в основном показал правильный ход решения задачи и терминологически верно описал ход решения и сделал выводы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки в расчетах и схеме электрических соединений.

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется студенту, который при выполнении РГЗ допустил существенные и даже грубые ошибки, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию преподавателя решил другую задачу из того же раздела дисциплины, ответил на все дополнительные вопросы.

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется студенту, который не смог выполнить, либо наметить правильный путь выполнения РГЗ; не смог решить, либо наметить правильный путь решения другой задачи на тот же раздел дисциплины, выданной взамен нее; при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы.

**КМ-4. Защита лабораторных работ №№ 1-8**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** После допуска к лабораторной работе, выполнения задания по лабораторной работе, производится защита работы, путем проведения устного опроса.

**Краткое содержание задания:**

Изучить конструкцию и принцип действия выключателей свыше 1000 В.

Изучить конструкцию и принцип действия разъединителей свыше 1000 В.

Изучить конструкцию и принцип действия предохранителей до и свыше 1000 В.

Изучить конструкцию и принцип действия коммутационной аппаратуры до 1000 В.

Изучить конструкцию и принцип действия измерительных трансформаторов тока.

Изучить конструкцию и принцип действия измерительных трансформаторов напряжения.

Изучить конструкцию и принцип действия шинных конструкций.

Изучить конструкцию и принцип действия открытого распределительного устройства 220 кВ.

### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: назначение и основные характеристики силового электрооборудования	1. Для чего предназначены выключатели? Для чего предназначены разъединители? Для чего предназначены предохранители? Для чего предназначены автоматические выключатели, контакторы, магнитные пускатели? Для чего предназначены измерительные трансформаторы тока? Для чего предназначены измерительные трансформаторы напряжения? Для чего предназначены шинные конструкции? Для чего предназначены открытые распределительные устройства?

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется студенту, правильно выполнившему допуск к лабораторной работе и ответившему правильно на все устные вопросы на защите, который правильно применяет терминологию и объясняет принцип действия устройства.

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется студенту, правильно выполнившему допуск к лабораторной работе и в основном правильно ответившему на все устные вопросы на защите, который правильно применяет терминологию и объясняет в основном принцип действия устройства.

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется студенту, который при допуске к лабораторной работе допустил существенные и даже грубые ошибки, но либо наметил правильные ответы, ориентируется в терминологии и ответил на все дополнительные вопросы.

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется студенту, который не смог выполнить допуск к лабораторной работе, либо ответить на вопросы на защите лабораторной работы; при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы.

## 7 семестр

### КМ-5. Контрольная работа № 2 "Выбор проводников и кабельных линий"

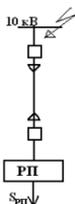
**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа содержит одну задачу. Время выполнения 40 минут. Для решения задачи предоставляются справочные данные на основе справочника: Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. М.: Энергоатомиздат, 1989.

#### Краткое содержание задания:



Расчетная схема представлена на рисунке.  
 $S_{\text{от}} = 3 \text{ МВА}$ ,  $T_{\text{max}} = 5000 \text{ ч}$ ; время перегрузки  $t_{\text{п}} = 6 \text{ ч}$ ;  
температура почвы  $\theta_{\text{с}} = 15^{\circ}\text{C}$ .  
 $I_{\text{ш0}}^{(3)} = 23 \text{ кА}$ ;  $T_{\text{а}} = 0,07 \text{ с}$ ;  $t_{\text{ра}} = 0,6 \text{ с}$ ;  $t_{\text{ин}} = 0,055 \text{ с}$ .

Выбор сечения кабельной линии по продолжительному режиму и проверить на термическую стойкость, определив  $S_{\text{тер min}}$ .  
Сделать вывод о необходимости ограничения токов короткого замыкания.

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методики выбора и проверки проводников и коммутационных аппаратов	1. Поясните методику выбора сечения КЛ
Уметь: производить выбор и проверку проводников и аппаратов	1. Определите ток термической стойкости для выбранного сечения

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Задача решена полностью и верно, без недочетов; у всех величин указана размерность

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Задача решена в целом верно: либо не доделано не более 20 % задачи, либо не более двух параметров определены по справочным данным не верно; либо присутствуют арифметические ошибки в вычислениях, искажающие результат не более чем в два раза; не у всех величин указана размерность

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Либо правильно решено не менее 50 % задачи, либо использованы правильные формулы, но при подстановке значений допущены ошибки, либо присутствующие арифметические ошибки, искажающие результат более чем в два раза

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Правильно решено менее 50 % задачи

### КМ-6. Контрольная работа № 3 "Выбор токоограничивающих реакторов"

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 20**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа содержит одну задачу. Время выполнения 40 минут. Для решения задачи предоставляются справочные данные на основе справочника: Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. М.: Энергоатомиздат, 1989.

**Краткое содержание задания:**

От шин ПС напряжением 10 кВ отходит КЛ заданного сечения. Ток КЗ на шинах 20 кА, ударный коэффициент 1,9, время действия РЗ 0,8 с. Выбрать токоограничивающий реактор КЛ отходящей от шин ПС.

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы и средства ограничения токов короткого замыкания	1.Поясните методику выбора токоограничивающего реактора
Уметь: применять методы и средства ограничения токов короткого замыкания	1.Сделайте проверку токоограничивающего реактора на термическую стойкость

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Задача решена полностью и верно, без недочетов; у всех величин указана размерность

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Задача решена в целом верно: либо не доделано не более 20 % задачи, либо не более двух параметров определены по справочным данным не верно; либо присутствуют арифметические ошибки в вычислениях, искажающие результат не более чем в два раза; не у всех величин указана размерность

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Либо правильно решено не менее 50 % задачи, либо использованы правильные формулы, но при подстановке значений допущены ошибки, либо присутствующие арифметические ошибки, искажающие результат более чем в два раза

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Правильно решено менее 50 % задачи

**КМ-7. Контрольная работа № 4 "Выбор шинных конструкций"**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 15**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа содержит одну задачу. Время выполнения 40 минут. Для решения задачи предоставляются справочные данные на основе справочника: Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. М.: Энергоатомиздат, 1989.

**Краткое содержание задания:**

Определить, отвечает ли жесткая трубчатая шина шины условиям прогиба от собственного веса, а также от собственного веса и веса гололеда. Диаметр шины 90 мм

толщина стенки 5 мм. Длина пролета 9 м (ОРУ 110 кВ). Принять модуль упругости шины  $E = 7 \cdot 10^{10}$  Па. Плотность (удельная масса) алюминиевого сплава 2770 кг/м<sup>3</sup>. Опираение шин шарнирное. Район по гололеду III.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: рассчитывать электродинамическую стойкость шинных конструкций	1. Проверьте электродинамическую стойкость шины

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Задача решена полностью и верно, без недочетов; у всех величин указана размерность

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Задача решена в целом верно: либо не доделано не более 20 % задачи, либо не более двух параметров определены по справочным данным не верно; либо присутствуют арифметические ошибки в вычислениях, искажающие результат не более чем в два раза; не у всех величин указана размерность

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Либо правильно решено не менее 50 % задачи, либо использованы правильные формулы, но при подстановке значений допущены ошибки, либо присутствующие арифметические ошибки, искажающие результат более чем в два раза

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Правильно решено менее 50 % задачи

#### **КМ-8. Контрольная работа № 5 "Конструкция ОРУ"**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

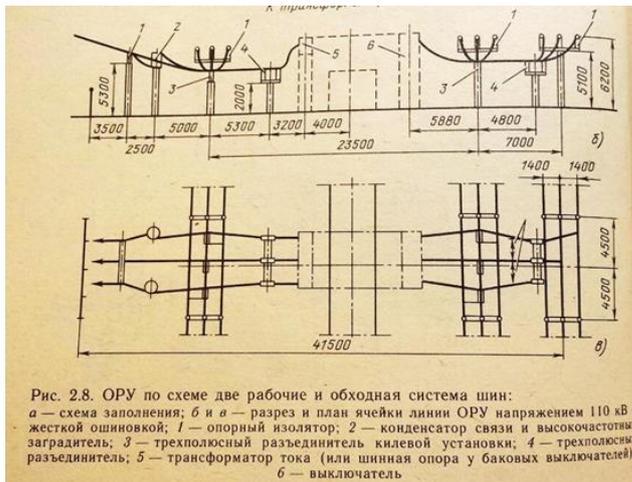
**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа содержит одну задачу. Время выполнения 90 минут. Для решения задачи предоставляются справочные данные на основе справочника: Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. М.: Энергоатомиздат, 1989.

#### **Краткое содержание задания:**

На основе разреза ячейки ВЛ (с выходом в сторону обходной системы шин) ОРУ с жесткой ошиновкой 110 кВ, выполненного по схеме две рабочие и обходная система шин, начертить следующие эскизы.

- 1) Схема заполнения ячейки обходного выключателя ОРУ 110 кВ, выполненного по схеме электрических соединений одна рабочая секционированная система сборных шин и обходная система шин. Обходной выключатель подключен ко второй секции.
- 2) Разрез ячейки, указанной в п.1 ОРУ 110 кВ с жесткой ошиновкой сборных шин



**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: типовые конструкции распределительных устройств	1. Каковы минимальные расстояния в ОРУ 110 кВ

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Задача решена полностью и верно, без недочетов; у всех величин указана размерность

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Задача решена в целом верно: либо не доделано не более 20 % задачи, либо не более двух параметров определены по справочным данным не верно; либо присутствуют арифметические ошибки в вычислениях, искажающие результат не более чем в два раза; не у всех величин указана размерность

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Либо правильно решено не менее 50 % задачи, либо использованы правильные формулы, но при подстановке значений допущены ошибки, либо присутствующие арифметические ошибки, искажающие результат более чем в два раза

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Правильно решено менее 50 % задачи

**КМ-9. Тест № 1 "Электрооборудование собственных нужд"**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тест выполняется в течении 10 минут.

**Краткое содержание задания:**

Электрооборудование собственных нужд

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: состав электрооборудования собственных нужд электроустановок и систем оперативного постоянного тока	1.1. Система собственных нужд на КЭС имеет число трансформаторов собственных нужд, соответствующее: а. Два трансформатора + резервный б. Два трансформатора + два резервных с. По числу блоков + 1,2 или 3 резервных д. По числу блоков + 2 резервных

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 100*

*Описание характеристики выполнения знания: ответы на все 5 вопросов даны верно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: ответы хотя даны верно на все вопросы кроме одного*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: ответы хотя даны верно на все вопросы кроме двух*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: даны неверно ответы на 3 и более вопросов*

**КМ-10. Контрольная работа № 6 "Выбор мощности асинхронного двигателя"**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 15**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа содержит одну задачу. Время выполнения 40 минут. Для решения задачи предоставляются справочные данные на основе справочника: Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. М.: Энергоатомиздат, 1989.

**Краткое содержание задания:**

Выберите мощность АД

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: выбирать мощность трансформаторов и двигателей собственных нужд	1. Рассчитайте пусковой ток АД

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Задача решена полностью и верно, без недочетов; у всех величин указана размерность*

Оценка: 4 («хорошо»)

Описание характеристики выполнения знания: Задача решена в целом верно: либо не доделано не более 20 % задачи, либо не более двух параметров определены по справочным данным не верно; либо присутствуют арифметические ошибки в вычислениях, искажающие результат не более чем в два раза; не у всех величин указана размерность

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Либо правильно решено не менее 50 % задачи, либо использованы правильные формулы, но при подстановке значений допущены ошибки, либо присутствующие арифметические ошибки, искажающие результат более чем в два раза

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Правильно решено менее 50 % задачи

## Для курсового проекта/работы

### 7 семестр

#### I. Описание КП/КР

Необходимо выполнить проект электрической части электростанции (заданного типа) или подстанции. Примерный состав разделов КП: 1)Выбор структурной схемы электроустановки 2)Выбор схем распределительных устройств 3)Расчет токов короткого замыкания и выбор электрооборудования 4)Оформление КП и чертеж главной схемы электрических соединений

#### II. Примеры задания и темы работы

##### Пример задания

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"МОСКОВСКИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)"  
Кафедра "Электротехника станций"  
ЗАДАНИЕ НА КУРСОВЫЙ ПРОЕКТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ



Студент \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

1. Исходные данные проектируемой электростанции (подстанции) и энергосистемы

1.1. Электросистема (подстанция). ДТ ПЭС 220/35/20  
1.2. Генераторы или параллельные конденсаторы (СК)

Параметры генераторов						Параметры СК						
Тип	Р <sub>ном</sub> , МВт	U <sub>ном</sub> , кВ	cosφ <sub>ном</sub>	X <sub>д</sub> , Ом	R <sub>д</sub> , Ом	Тип	S <sub>ном</sub> , МВА	U <sub>ном</sub> , кВ	cosφ <sub>ном</sub>	X <sub>д</sub> , Ом	R <sub>д</sub> , Ом	Кол-во
Г1						Г2						Г3

1.3. Параметры механической части и собственные часы

Котлы			Реакторы		
Кол-во, шт.	Тип	Тепловая	Тип	Мощность, МВт	и число генераторов на реактор
Г4			Г5		

Собственные часы					
Р <sub>ном</sub> , МВт	Р <sub>ном</sub> , %	zB	U <sub>ном</sub> , В	cosφ <sub>ном</sub>	
250			380/220	0,85	
Г6					Г7

1.4. Параметры воздушной сети высоковольтных линий (ВЛ)

U <sub>ном</sub> , кВ	Параметры секции						Длина воздушных линий, км			
	S <sub>ном</sub> , МВ·А	X <sub>д</sub> , Ом	R <sub>д</sub> , Ом	S <sub>ном</sub> , МВ·А	X <sub>д</sub> , Ом	R <sub>д</sub> , Ом	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>
220	2000	1,0	140	1000	1,2	150	100	80	130	
Г8										Г9

1.5. Параметры воздушной сети среднего напряжения (СН)

U <sub>ном</sub> , кВ	R <sub>ном</sub> , МВт	cosφ <sub>ном</sub>	Потребление, % по категориям			Длина воздушных линий, км			
			1	2	3	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>
35	40	0,85	40	20	20	0	0	0	0
Г10									

1.6. Параметры кабельной сети низкого напряжения (НН)

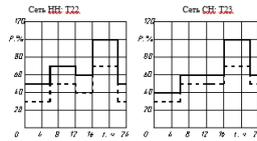
U <sub>ном</sub> , кВ	R <sub>ном</sub> , МВт	cosφ <sub>ном</sub>	Потребление, % по категориям			Параметры распределительных устройств (РУ)			Суммарная протяженность кабельной сети, км
			1	2	3	Тип РУ	Р <sub>ном</sub> , МВт	Кол-во шт.	
20	20	0,85	20	30	50	Б	4,5	4	90
Г11						В	4,5	4	

1 Значения и данные указаны только (Г1 – Г11), соответствующие названиям, числовым и графическим данным в 1/2

Наименование кабеля отходящего от шин РУ III нд по ЕП 1.4.1	Время действия разрядной защиты на шинах $t_{зд}, c$	Минимальное сечение кабеля отходящего от РУ III нд, мм <sup>2</sup>	Тип выключателя, установленного на РУ
118	1,0	0,4	ВВЭ-10
Т18			

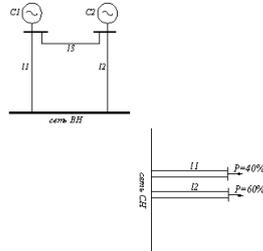
1.7. Суточные графики нагрузки

Число дней в году	нагрузка
210	185
Т19	



Графики нагрузки генераторов (сперсонных конденсаторов для ЦК, СК, ТЭО)

1.8. Принципиальная схема проектной электроснабжения ТЭО, ТЭО, ТЭО



## 2. Задание

2.1. Проектирование главной схемы электрических соединений  
На основании данных раздела 1 разработать главную схему электрических соединений проектной электростанции.

- 2.1.1. Выбрать структурную схему (число, тип и мощность главных трансформаторов и автотрансформаторов связи). Расчет вариантов структурных схем провести с учетом показателей надежности. ТЭП
- 2.1.2. Выбрать электрические схемы РУ, всех напряжений. Для РУ, повышенных напряжений расчет провести с учетом показателей надежности.
- 2.1.3. Выбрать схему питания собственных нужд, включая выбор числа, типов и мощности трансформаторов собственных нужд. Расчетную нагрузку собственных нужд определить по номинальному значению  $P_{сн}$ .
- 2.1.4. Провести расчет токов КЗ, необходимых для выбора электрических аппаратов и проводников, и выбрать технически необходимые и экономически целесообразные средства ограничения токов КЗ. При наличии кабельных линий, питающих РУ 6-20 кВ, предварительно должны быть выбраны сечения кабелей.
- 2.1.5. В соответствии с требованиями ГОСТа выбрать электрические аппараты: выключатели, разъединители, реостаты, предохранители, разрядники, измерительные трансформаторы тока и напряжения, определить состав измерительных приборов.
- Измерительные трансформаторы выбрать по напряжению, по току продолжительного режима с учетом их назначения, места установки, количества, схемы соединений, классов точности.
- 2.1.6. Вычертить главную схему электрических соединений на листе формата А1 (594×840 мм) с указанием типов и параметров всего оборудования.

### 3. Требования к курсовому проекту

- а) проектно-конструкторскую часть: главную схему электрических соединений и чертежи конструктивной части.
  - б) пояснительную записку с обоснованием принятых решений с приложением, куда вносят громоздкие и повторяющиеся расчеты, такие как, расчет потерь энергии в трансформаторах, расчет токов КЗ, выбор электрических аппаратов;
  - в) графическую часть: главную схему электрических соединений и чертежи конструктивной части.
- График выполнения отдельных разделов проекта устанавливает эксперт потока и выдает старший преподаватель группы на вступном занятии, проект защищается в комиссии, состоящей из преподавателей, назначаемых руководством кафедр.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Сидоров М.Н. Проектирование электрических станций. М.: Энергоатомиздат, 1982. 400 с.
2. Электрическая часть станций и подстанций / Под ред. А.А. Васильева. М.: Энергия, 1980. 608 с.
3. Никитин В.Н., Крочков И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. М.: Энергоатомиздат, 1988.
4. Морозов Ю.А., Навицкая Е.Ф. Выбор принципиальной схемы и схем собственных нужд электрических станций и подстанций. М.: Моск. электр. ин-т, 1981. 96 с.
5. Васильев А.П., Морозов Ю.А. Проектирование схем распределительных устройств электрических станций и подстанций. М.: Моск. электр. ин-т, 1981. 79 с.
6. Навицкая Е.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций. М.: Энергоатомиздат, 1986. 640 с.
7. Условия работы и выбора электрооборудования электростанций / Балаков Ю.Н., Долги А.П., Жуков В.В. и др.; Под ред. Е.Н. Навицкой. М.: Моск. электр. ин-т, 1984. 104 с.
8. Сборник типовых задач по электрической части электрических станций / Агалов В.Г., Балаков Ю.Н., Васильев А.П. и др.; Под ред. Е.Н. Навицкой. М.: Моск. электр. ин-т, 1985. 100 с.
9. Гусев Ю.П., Долги А.П., Жуков В.В. Методические указания по курсовому проекту "Проектирование электрической части электростанции (подстанции)". М.: Моск. электр. ин-т, 1989. – 73 с.

Дата выдачи задания \_\_\_\_\_ Дата защиты проекта " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2021 г.

Руководитель проекта

## Тематика КП/КР:

### Проектирование электроустановки

#### КМ-1. КМ-1

#### Описание шкалы оценивания

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Раздел выполнен полностью

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Выполнено менее 50% раздела

#### КМ-2. КМ-2

#### Описание шкалы оценивания

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Раздел выполнен полностью

*Оценка: «не зачтено»*

*Описание характеристики выполнения знания: Выполнено менее 50% раздела*

### **КМ-3. КМ-3**

#### **Описание шкалы оценивания**

*Оценка: «зачтено»*

*Описание характеристики выполнения знания: Раздел выполнен полностью*

*Оценка: «не зачтено»*

*Описание характеристики выполнения знания: Выполнено менее 50% раздела*

### **КМ-4. КМ-4**

#### **Описание шкалы оценивания**

*Оценка: «зачтено»*

*Описание характеристики выполнения знания: Раздел выполнен полностью*

*Оценка: «не зачтено»*

*Описание характеристики выполнения знания: Выполнено менее 50% раздела*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 5 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Особенности производства электрической энергии на ГЭС
2. Тепловой режим трансформатора в переходном режиме
3. Проектируемая КЭС мощностью  $4 \cdot 300$  МВт ( $\cos\varphi=0,8$ ) предназначена для выдачи мощности в энергосистему на напряжении 500 кВ по трем линиям и обеспечения местной промышленной нагрузки ( $P_{нагр.}=370$  МВт) по трем линиям на напряжение 110 кВ. Разработать структурную электрическую схему станции и схему электроснабжения собственных нужд 10 кВ. Потребление на собственные нужды составляет 6% от установленной мощности. Допустимая потеря мощности по условию устойчивости параллельной работы электростанции в энергосистеме составляет  $R_{доп.}=280$  МВт.

### Процедура проведения

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практическую задачу. Время подготовки ответа – 60 минут

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-1</sub> Применяет типовые проектные решения

### Вопросы, задания

1. Типы электрических сетей до 1 кВ
- Особенности сетей с изолированной нейтралью.
- Особенности сетей с компенсированной нейтралью.
- Особенности сетей с глухо заземленной нейтралью.
- Особенности сетей с резистивно заземленной нейтрально
- Структурные схемы КЭС.
- Структурные схемы АЭС.
- Структурные схемы ТЭЦ.
- Структурные схемы ГЭС.
- Структурные схемы подстанций.
- Схемы собственных нужд КЭС.
- Схемы собственных нужд ТЭЦ.
- Схемы собственных нужд ГЭС.
- Схемы собственных нужд АЭС.
- Схемы собственных нужд подстанций.
- Общие требования к схемам РУ.
- Схемы РУ радиального типа.
- Схемы РУ кольцевого типа.
- Схемы РУ упрощенного типа.

## Материалы для проверки остаточных знаний

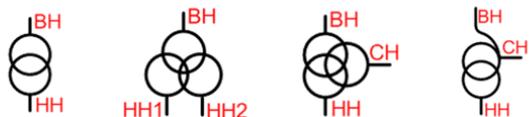


Рис. А      Рис. Б      Рис. В      Рис. Г

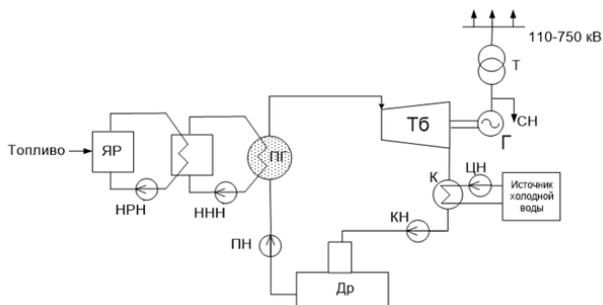
1.

Figure 1 На каком рисунке изображен трансформатор с расщепленной обмоткой?

Ответы:

А, Б, В или Г. Обвести правильный ответ.

Верный ответ: Б



2.

Figure 2 Принципиальная схема какой станции изображена на рисунке?

Ответы:

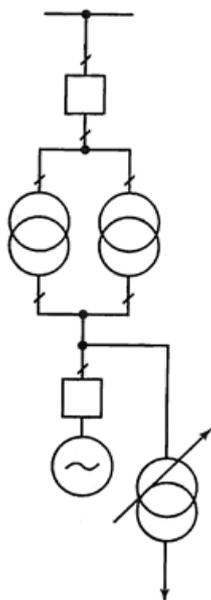
АЭС

КЭС

ТЭЦ

ГЭС

Верный ответ: АЭС



3.

Figure 3 Какой блок на рисунке изображен?

Ответы:

Единичный блок

Укрупненный блок

Объединенный блок

Верный ответ: Единичный блок

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-1 Выбирает параметры электрооборудования, учитывая технические и экономические ограничения

### **Вопросы, задания**

1. Назначение и структура энергосистем и их элементов. Состояние и перспективы развития ЭЭ в РФ.  
Проблемы функционирования и развития ЭЭ в РФ. Реформа ЭЭ в РФ.  
Назначение и структура энергосистем и их элементов.  
Потребители и их требования к надежности электро- и теплоснабжения.  
Особенности производства электрической энергии на КЭС.  
Особенности производства электрической энергии на ГЭС.  
Особенности производства электрической энергии на ТЭЦ.  
Особенности производства электрической энергии на АЭС.  
Особенности производства электрической энергии на ГЭС и ГАЭС.  
Особенности производства электрической энергии на базе ГТУ.  
Номинальные параметры электрических машин и электрооборудования.  
Основные типы трансформаторов и их параметры.  
Системы охлаждения трансформаторов.  
Тепловой режим трансформатора при номинальных условиях.  
Тепловой режим трансформатора при нагрузке отличной от номинальной.  
Тепловой режим трансформатора в переходном режиме.  
Тепловой режим трансформатора при ступенчатом графике нагрузке.  
Допускаемые систематические перегрузки трансформатора.  
Допускаемые аварийные перегрузки трансформатора.  
Руководства по нагрузочной способности трансформаторов  
Типы и параметры синхронных генераторов.  
Системы возбуждения синхронных генераторов.  
Системы охлаждения синхронных генераторов.  
Включение синхронных генераторов на параллельную работу с сетью.  
Режимы работы синхронных генераторов  
Старение и износ изоляции трансформаторов.  
Методика обоснования выбора структурной схемы ПС  
Выбор трансформаторов собственных нужд  
Назначение и роль собственных нужд электростанций и подстанций.  
Потребители собственных нужд электростанций и подстанций.  
Нагрузка собственных нужд электростанций и подстанций.  
Напряжения и частота установок собственных нужд электростанций и подстанций.  
Тип электропривода установок собственных нужд электростанций и подстанций.  
Трансформаторы тока и напряжения - назначение, особенности конструкции, область применения, достоинство и недостатки.

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Допускается ли работа трансформатора с перегрузкой в нормальном режиме?

Ответы:

Да или Нет. Обвести правильный ответ.

Верный ответ: Да

2. Оценка надежности с точки зрения динамической устойчивости в большей степени требуется...

Ответы:

- в системообразующих сетях

- в распределительных сетях

Верный ответ: в системообразующих сетях

3. Сколько выключателей придется отключить, для отключения присоединения в схеме "четыреугольник" в нормальном режиме?

Ответы:

0, 1, 2, 3 или 4. Обвести правильный ответ.

Верный ответ: 2



4.

Figure 4 Что изображено на рисунке?

Ответы:

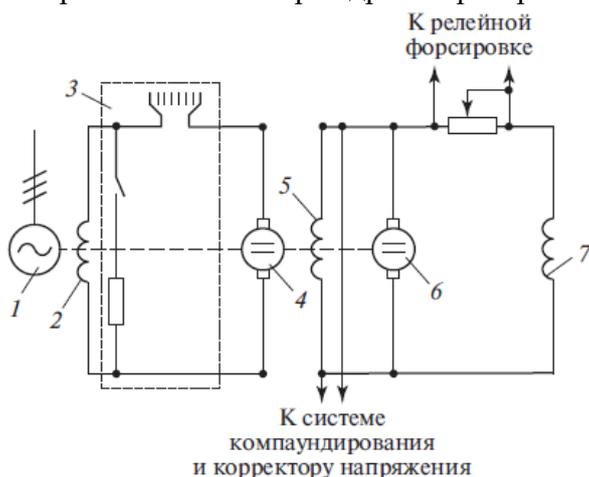
Ротор турбогенератора

Статор турбогенератора

Ротор гидрогенератора

Статор гидрогенератора

Верный ответ: Ротор гидрогенератора



5.

Figure 5 Что обозначено на рисунке цифрой 6?

Ответы:

Обмотка возбуждения генератора

Обмотка возбуждения возбудителя

Возбудитель

Подвозбудитель

Верный ответ: Подвозбудитель

## II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Если правильно выполнено практическое задание и при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы обучающийся показал, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных процессов и явлений или решения задач

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если правильно выполнено практическое задание или в нем допущено не более одной ошибки, которая была самостоятельно исправлена обучающимся, и при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы обучающийся допускает негрубые ошибки

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если в выполненном практическом задании допущены грубые ошибки, которые затем исправлены обучающимся при участии экзаменатора или практическое задание не выполнено в полном объеме, но обучающийся смог довести решение до конца при участии экзаменатора, и в ответах на вопросы экзаменационного билета допущены ошибки

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если практическое задание не выполнено или не даны ответы на вопросы экзаменационного билета и не выполнены критерии для оценки 3 («удовлетворительно»)

### ***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.

#### **7 семестр**

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

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

#### ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если практическое задание не выполнено или не даны ответы на вопросы экзаменационного билета и не выполнены критерии для оценки 3 («удовлетворительно»)

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

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

**Для курсового проекта/работы:**

**7 семестр**

**Форма проведения: Защита КП/КР**

### ***I. Процедура защиты КП/КР***

На защите курсового проекта обучающемуся задаются теоретические и практические вопросы по представленной расчетно-пояснительной записке и графическому материалу.

### ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Если на все вопросы даны правильные ответы, без недочетов*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Если на все вопросы даны ответы, при этом суммарно допущено не более двух ошибок*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Если не менее чем на половину вопросов даны правильные ответы либо при ответе часто допускались ошибки*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Если правильно даны ответы менее чем на половину вопросов*

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка за курсовой проект определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».