



Министерство науки
и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Институт дистанционного
и дополнительного образования



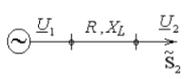
**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ
ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
профессиональной переподготовки
«Техника и электрофизика высоких напряжений»,**

Текущий контроль

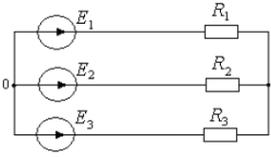
Текущий контроль проводится в соответствии с характеристиками контрольных заданий и представлен в табл. 1.

Таблица 1

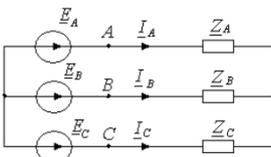
Характеристика заданий текущего контроля

Наименование дисциплины (модуля)	Форма контроля/наименование контрольной точки	Пример задания	Критерии оценки
Теоретические основы электротехники			
Теоретические основы электротехники	Решение задач	<p>Для линии электропередачи с заданными параметрами R, X_L определить ток на входе линии I_1, напряжение на входе U_1. Определить «падение напряжения», «потерю мощности» при заданных $U_2, P_2, \cos \varphi_2$. Подобрать емкость конденсатора, чтобы после компенсации $\cos \varphi_2' = 0,86$. Определить «падение напряжения», «потерю напряжения», «потерю мощности» после компенсации.</p>  <p>Дано: $P_2 = 30 + 2n^2$ кВт, $\cos \varphi_2 = 0,4 + 0,01n$. Для $n = 1 + 10$ $U_2 = 380$ В, $R = 0,3 - 0,01n$ Ом, $X_L = 0,2 + 0,01n$ Ом; для $n = 11 + 25$ $U_2 = 10$ кВ, $R = 10 - 0,1n$ Ом, $X_L = 10 + 0,1n$ Ом.</p>	<p>Оценка: 5 Нижний порог выполнения задания в процентах: 100 Описание характеристики выполнения задания: Задание</p>

			<p>выполне но верно с указание м всей последов ательнос ти действий</p> <p><i>Оценка:</i> 4</p> <p><i>Нижний порог выполне ния задания в процент ах: 90</i></p> <p><i>Описани е характе ристики выполне ния знания:</i> Задание выполне но верно с отсутств ием указания всех последов ательнос ти действий</p> <p><i>Оценка:</i> 3</p> <p><i>Нижний порог выполне ния задания в процент ах: 80</i></p> <p><i>Описани е характе ристики выполне ния знания:</i> Задание выполне но верно с</p>
--	--	--	--

			<p>наличие м незначит ельных ошибок</p> <p>Оценка: 2</p> <p>Нижний порог выполне ния задания в процент ах: 70</p> <p>Описани е характе ристики выполне ния знания: Задание выполне но не верно или содержи т грубые ошибки</p>
Решен ие задач		<p>Расчет цепи постоянного тока</p>  <p>Определить токи в ветвях:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) в симметричном режиме при $R_2 = R_3 = R_1$ 2) в номинальном режиме 3) при обрыве третьего провода 4) при коротком замыкании третьего провода ($R_3 \rightarrow \infty$) <p>Составит уравнения по законам Кирхгофа, проверить их выполнение. Проверить выполнение баланса активной мощности.</p> <p><u>Исходные данные:</u></p> <p>$E_1 = 20n$ В, $E_2 = 100 - 20n$ В, $E_3 = 100 + 10n$ В</p> <p>$R_1 = 30 - n$ Ом, $R_2 = 10 + 0,5n$ Ом, $R_3 = 5 + n$ Ом,</p>	<p>Оценка: 5</p> <p>Нижний порог выполне ния задания в процент ах: 100</p> <p>Описани е характе ристики выполне ния знания: Задание выполне но верно с указание м всей последов ательнос ти действий</p> <p>Оценка:</p>

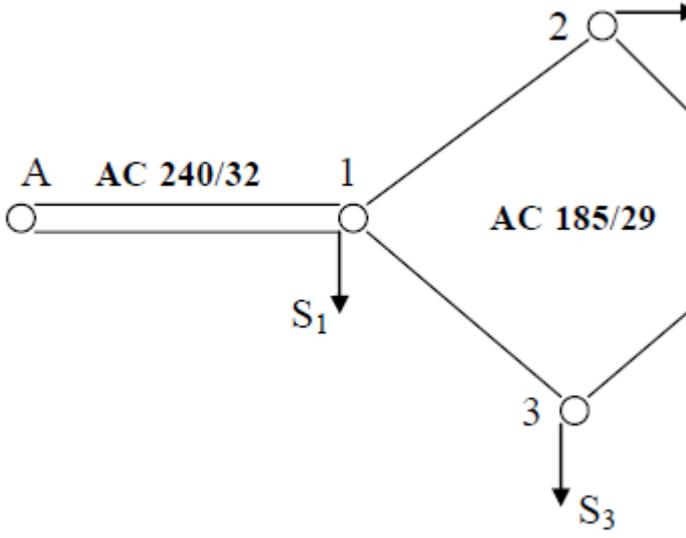
			<p>4</p> <p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 90</i></p> <p><i>Описание характеристики выполнения задания:</i> Задание выполнено верно с отсутствием указания всех последовательности действий</p> <p><i>Оценка: 3</i></p> <p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i></p> <p><i>Описание характеристики выполнения задания:</i> Задание выполнено верно с наличием незначительных ошибок</p> <p><i>Оценка: 2</i></p> <p><i>Нижний порог выполнения</i></p>
--	--	--	---

			<p>ния задания в процентах: 70 Описание характеристики выполнения задания: Задание выполнено не верно или содержит грубые ошибки</p>
	<p>Решение задач</p>	<p style="text-align: center;">Расчет трехфазной цепи</p>  <p>Определить токи в ветвях</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) в номинальном режиме 2) при обрыве фазы С 3) при коротком замыкании фазы С <p>Построить векторно-топографическую диаграмму токов и напряжений.</p> <p><u>Исходные данные:</u> $U_{\phi}=220$ В, $Z_A = n + j(2 + 0,5n)$ Ом, $Z_B = (1 + 0,5n) + jn$ Ом, $Z_C = n$ Ом.</p>	<p>Оценка: 5 Нижний порог выполнения задания в процентах: 100 Описание характеристики выполнения задания: Задание выполнено верно с указанием всей последовательности действий Оценка: 4 Нижний порог выполнения задания в процентах: 90 Описание</p>

			<p><i>характеристики выполнения задания:</i> Задание выполнено верно с отсутствием указания всех последовательности действий</p> <p><i>Оценка:</i> 3</p> <p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> 80</p> <p><i>Описание характеристики выполнения задания:</i> Задание выполнено верно с наличием незначительных ошибок</p> <p><i>Оценка:</i> 2</p> <p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> 70</p> <p><i>Описание характеристики выполнения</i></p>
--	--	--	--

			знания: Задание выполнено неверно или содержит грубые ошибки
--	--	--	---

Передача и распределение электроэнергии

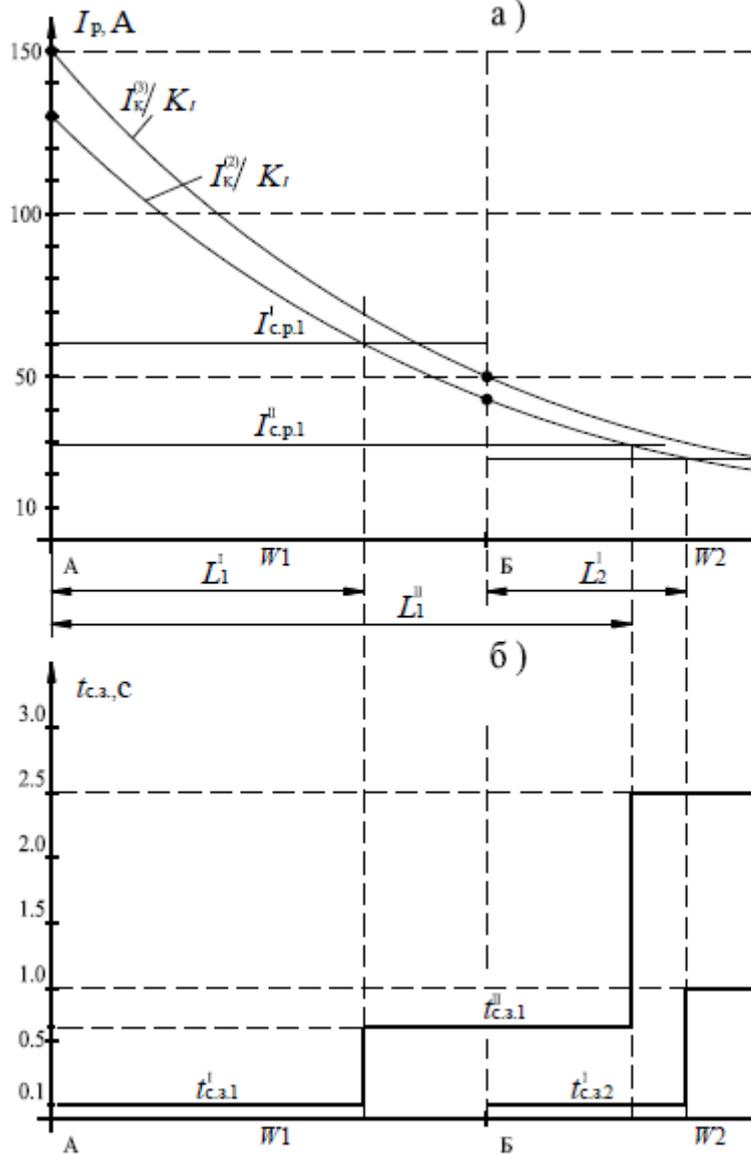
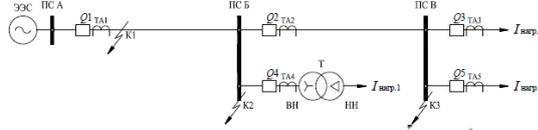
<p>Передача и распределение электроэнергии</p>	<p>Решение задач</p>	<p>1. Составить расчетную схему замещения и определить параметры ее элементов (линий и трансформаторов), приняв во внимание, что на каждой подстанции установлены и параллельно работают 2 трансформатора. 2. Определить расчетные нагрузки подстанций. 3. Выполнить расчет режима работы сети: определить потоки мощности в элементах сети и напряжения в узлах сети. Напряжение на источнике питания (п/ст А) принять равным $U_A = 121$ кВ. 4. Определить требуемые коэффициенты трансформации (число отпаяк РПН) для обеспечения желаемого напряжения на шинах НН подстанций $U_{жел} = 10,5$ кВ и определить действительные напряжения на шинах НН. 5. Определить потери мощности и электроэнергии в электрической сети приняв, что время использования наибольших нагрузок $T_{нб} = 5300$ ч/год.</p> 	<p>Оценка: 5 Нижний порог выполнения задания в процентах: 100 Описание характеристики выполнения задания: знания: Задание выполнено верно с указанием всей последовательности действий Оценка: 4 Нижний порог выполнения задания в процентах: 90 Описание характеристики выполнения задания: знания: Задание выполнено верно с отсутствием</p>
--	----------------------	--	--

			<p>ием указания всех последов ательнос ти действий</p> <p><i>Оценка:</i> 3 <i>Нижний порог выполне ния задания в процент ах: 80</i> <i>Описани е характе ристики выполне ния знания:</i> Задание выполне но верно с наличие м незначит ельных ошибок</p> <p><i>Оценка:</i> 2 <i>Нижний порог выполне ния задания в процент ах: 70</i> <i>Описани е характе ристики выполне ния знания:</i> Задание выполне но не верно или содержи т грубые ошибки</p>
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем			

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Решение задач

1) определить параметры срабатывания и оценить чувствительность ступеней трехступенчатой токовой защиты 1 от междуфазных КЗ;
 2) разработать разнесенные схемы защиты 1 на постоянном оперативном токе.
 В расчетах принять $k_{отс} = 1.2$; $k_B = 0.9$; $k_3 = 1.5$ и $\Delta t = 0.5$ с. Другие необходимые данные приведены в табл. 1.



Оценка: 5
 Нижний порог выполнения задания в процентах: 100

Описание характеристики выполнения задания: Задание выполнено верно с указанием всей последовательности действий

Оценка: 4
 Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

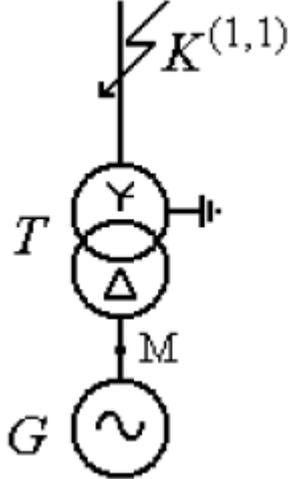
Описание характеристики выполнения задания: Задание выполнено верно с отсутствием указания всех последовательности действий

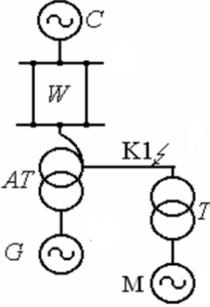
Оценка: 3
 Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

			<p>порог выполнения задания в процентах: 80</p> <p>Описание характеристики выполнения задания: Задание выполнено верно с наличием незначительных ошибок</p> <p>Оценка: 2</p> <p>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</p> <p>Описание характеристики выполнения задания: Задание выполнено не верно или содержит грубые ошибки</p>
Электромеханика			
<p>Электромеханика</p>	<p>Решение задач</p>	<p>Для 3-фазного двухобмоточного трансформатора №... из таблицы 2 (первичная обмотка – обмотка ВН):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить фазные значения номинальных напряжений и токов обмоток и коэффициент трансформации. 2. Вычертить схемы соединения обмоток, обеспечивающие заданную группу соединения. 3. Определить массы стержней и ярм, потери холостого хода $P_{0н}$, среднее значение тока холостого хода $I_{0н}$ (А) и $i_{0н}$ (%), его активную $I_{0а}$ и реактивную $I_{0р}$ составляющие и коэффициент мощности для номинального напряжения и частоты 50 Гц. 4. Определить приведенные значения параметров схемы замещения r_{12}, x_{12}, z_{12} в Омах. 5. Определить массу обмоток ВН и НН и потери короткого замыкания $P_{кн}$. 6. Определить приведенные значения параметров схемы замещения r_k, x_k, z_k в Омах, напряжение короткого замыкания $U_{кн}$ (В) и $u_{кн}$ (%) и коэффициент мощности. 	<p>Оценка: 5</p> <p>Нижний порог выполнения задания в процентах: 100</p>

			<p><i>Описание характеристики выполнения задания: Задание выполнено верно с указанием всей последовательности действий</i></p> <p><i>Оценка: 4</i></p> <p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 90</i></p> <p><i>Описание характеристики выполнения задания: Задание выполнено верно с отсутствием указания всех последовательности действий</i></p> <p><i>Оценка: 3</i></p> <p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i></p> <p><i>Описание характе</i></p>
--	--	--	---

			<p>ристики выполнения знания: Задание выполнено верно с наличием незначительных ошибок</p> <p>Оценка: 2</p> <p>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</p> <p>Описание характеристики выполнения знания: Задание выполнено не верно или содержит грубые ошибки</p>
Расчеты токов коротких замыканий			
<p>Расчеты токов коротких замыканий</p>	<p>Решение задач</p>	<p>Определить ток в поврежденной фазе трансформатора в начальный момент возникновения двухфазного короткого замыкания на землю в точке $K^{(1,1)}$. Построить векторную диаграмму токов в точке М.</p> <p>Генератор: $P_{ном} = 200$ МВт; $U_{ном} = 15,75$ кВ; $\cos\varphi_{ном} = 0,85$; $X_{\sigma d(ном)}'' = 0,19$;</p> <p>$X_{\sigma 2(ном)}' = 0,23$, $P_0 / P_{ном} = 0,9$</p> <p>Трансформатор: $S_{ном} = 250$ МВ·А; $U_{ном ВН} = 230$ кВ; $U_{ном НН} = 15,75$ кВ; $\mu_k = 11\%$; $Y_0/\Delta - 11$.</p>	<p>Оценка: 5</p> <p>Нижний порог выполнения задания в процентах: 100</p> <p>Описание характеристики выполнения знания: Задание выполнено верно</p>

			<p>с указание м всей последов ательно сти действий</p> <p><i>Оценка:</i> 4</p> <p><i>Нижний порог выполне ния задания в процент ах:</i> 90</p> <p><i>Описани е характе ристики выполне ния знания:</i> Задание выполне но верно с отсутств ием указания всех последов ательно сти действий</p> <p><i>Оценка:</i> 3</p> <p><i>Нижний порог выполне ния задания в процент ах:</i> 80</p> <p><i>Описани е характе ристики выполне ния знания:</i> Задание выполне но верно с наличие м</p>
--	--	---	---

			<p>незначительных ошибок</p> <p>Оценка: 2</p> <p>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</p> <p>Описание характеристики выполнения задания: Задание выполнено неверно или содержит грубые ошибки</p>
Решение задач		<p>При трехфазном КЗ в точке К1 определить начальное значение периодической составляющей тока в точке КЗ.</p>  <ul style="list-style-type: none"> Исходные данные: система C: $S_{\text{ном}} = 4000 \text{ МВ}\cdot\text{А}$; $X_{\text{с(ном)}} = 0,95$; линия W: $l = 70 \text{ км}$; $X_{\text{пог}} = 0,43 \text{ Ом/км}$; $R_{\text{пог}} = 0,12 \text{ Ом/км}$; автотрансформатор AT: $S_{\text{ном}} = 63 \text{ МВ}\cdot\text{А}$; $n_{\tau} = 230/121/11 \text{ кВ}$; $\Delta P_{\text{к В-С}} = 200 \text{ кВт}$; $u_{\text{к В-С}} = 11\%$; $u_{\text{к В-Н}} = 35\%$; $u_{\text{к С-Н}} = 22\%$; 	<p>Оценка: 5</p> <p>Нижний порог выполнения задания в процентах: 100</p> <p>Описание характеристики выполнения задания: Задание выполнено верно с указанием всей последовательности действий</p> <p>Оценка: 4</p> <p>Нижний</p>

			<p> <i>порог выполнения задания в процентах: 90</i> <i>Описание характеристики выполнения задания:</i> Задание выполнено верно с отсутствием указания всех последовательности действий <i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i> <i>Описание характеристики выполнения задания:</i> Задание выполнено верно с наличием незначительных ошибок <i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания</i> </p>
--	--	--	---

			в процентах: 70 Описание характеристики выполнения задания: Задание выполнено не верно или содержит грубые ошибки
Изоляция и перенапряжения			
Изоляция и перенапряжения	Решение задачи	<p>«ЗАЩИТА ОТКРЫТОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА (ОРУ) ПОДСТАНЦИИ»</p> <p>1. ЗАДАНИЕ НА РАСЧЕТ</p> <p>1.1. Определить требуемое число и тип изоляторов гирлянд на промежуточных опорах ЛЭП, подходящих к ОРУ, и гирлянд на порталах ОРУ. Расчеты выполнить для обоих классов напряжения. Для всех выбранных гирлянд рассчитать импульсные напряжения перекрытия.</p> <p>1.2. Определить параметры контура заземления подстанции (длину и число вертикальных электродов, шаг сетки), обеспечивающие допустимую величину его стационарного заземления.</p> <p>1.3. Построить зависимость импульсного сопротивления контура заземления подстанции от тока молнии.</p> <p>1.4. Рассчитать зависимость максимального напряжения на силовом трансформаторе от крутизны фронта набегающей волны, определить длину опасной зоны и защищенного подхода. Определить ожидаемое число повреждений изоляции оборудования на подстанции (ОРУ-1 и ОРУ-2, рис. 1) от ударов молнии в ЛЭП в пределах защищенного подхода.</p>	<p>Оценка: 5</p> <p>Нижний порог выполнения задания в процентах: 100</p> <p>Описание характеристики выполнения задания: Задание выполнено верно с указанием всей последовательности действий</p> <p>Оценка: 4</p> <p>Нижний порог выполнения задания в процентах: 90</p> <p>Описание характеристики</p>
		Рис. 1. Упрощенная схема подстанции	

			<p><i>ристики выполнения знания: Задание выполнено верно с отсутствием указания всех последовательности действий</i></p> <p><i>Оценка: 3</i></p> <p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i></p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания: Задание выполнено верно с наличием незначительных ошибок</i></p> <p><i>Оценка: 2</i></p> <p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i></p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i></p>
--	--	--	---

			Задание выполнено неверно или содержит грубые ошибки
--	--	--	--

Электрическая часть станций и подстанций

Электрическая часть станций и подстанций

Решение задачи

1. Исходные данные проектируемой электростанции (подстанции) и энергосистемы

1.1. Подстанция ТР ПС 110/35/10

1.2. Параметры собственных нужд

Котлы	
Кол-во, шт.	Топливо
	Т5

Реакторы	
Тип	Мощность, МВт и число генераторов на реактор
	Т6

Собственные нужды					
P _{max} , кВт	P _{ном} , кВт	P _{уст.} , %	U _{ном}		cosφ _{ном}
			кВ	В	
200			10	380/220	0,87
Т7			Т8		Т9

1.3. Параметры воздушной сети высшего напряжения (ВН)

U _{ном} , кВ	Параметры систем						Длина воздушных линий, км			
	С1			С2						
	S _{ном} , МВ*А	X _с , Ω, км	R _{лн} , ТЭЦ, МВт	S _{ном} , МВ*А	X _с , Ω, км	R _{лн} , МВт	l ₁	l ₂	l ₃	l ₄
110	2500	0,8	130	3500	1,0	220	95	40		
T10			T11			T12				

1.4. Параметры воздушной сети среднего напряжения

U _{ном} , кВ	P _{н.т.макс} , МВт	cosφ _{ном}	Потребители, %	
			1	2
35	35	0,89	30	30
T13			T14	

1.5. Параметры кабельной сети низшего напряжения

U _{ном} , кВ	P _{н.т.макс} , МВт	cosφ _{ном}	Потребители, категория	
			1	2
10	30	0,89	20	30
T16				

Наименьшая длина кабеля отходящего от шин РУ НН до РП l, км	Время действия релейной защиты на шинах t _{зд}	
	ЭС (ПС)	Ф
1,8	1,0	

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 100
Описание

характеристики выполнения задания:

Задание выполнено верно

указание по всей последовательности действий

Оценка: 4
Нижний порог выполнения

задания в процентах: 90
Описание

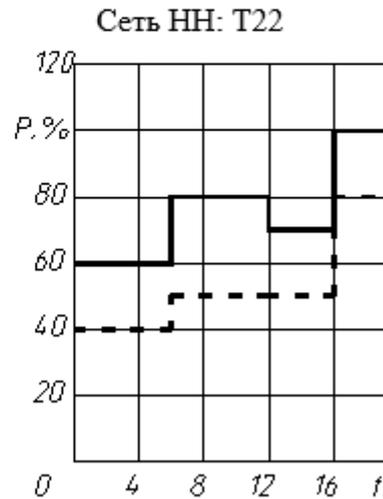
характеристики выполнения

знания: Задание выполнено верно

с отсутствием

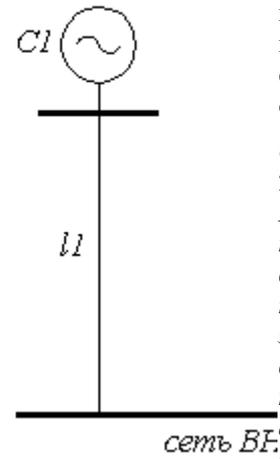
1.6. Суточные графики нагрузки

Число дней в году		
зимних	летних	паводка
210	155	
Т19		



Графики нагрузки генераторов (с

1.7. Принципиальная схема проектируемой электросети



указания
всех
последов
ательнос
ти
действий

Оценка:
3

Нижний

порог

выполне
ния

задания

в

процент

ах: 80

Описани

е

характе
ристики

выполне
ния

знания:

Задание

выполне
но верно

с

наличие

м

незначит
ельных

ошибок

Оценка:

2

Нижний

порог

выполне
ния

задания

в

процент

ах: 70

Описани

е

характе
ристики

выполне
ния

знания:

Задание

выполне
но не

верно

или

содержи
т грубые

ошибки

		<p><i>2.1. Проектирование главной схемы электрических соединений</i></p> <p>На основании данных раздела I разработать главную схему электрических соединений проектируемой электроустановки.</p> <p>2.1.1. Выбрать структурную схему (тип и мощность главных трансформаторов (автотрансформаторов)).</p> <p>2.1.2. Выбрать электрические схемы РУ всех напряжений. Выбор провести с учетом рекомендаций СТО ОАО «ФСК ЕЭС»: СТО56947007-29.240.30.010-2008 (типовые схемы РУ) и СТО56947007-29.240.30.047-2010 (рекомендации по применению типовых схем РУ).</p> <p>2.1.3. Выбрать схему питания собственных нужд, включая выбор типа и мощности трансформаторов собственных нужд. Расчетную нагрузку собственных нужд определить по заданному значению $R_{сн\ max}$.</p> <p>2.1.4. Произвести 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 РП 6-10 кВ, предварительно должны быть выбраны сечения кабелей.</p> <p>2.1.5. В соответствии с требованиями ГОСТ выбрать электрические аппараты: выключатели, разъединители, реакторы, предохранители, разрядники, измерительные трансформаторы тока и напряжения, определить состав измерительных приборов.</p> <p>Измерительные трансформаторы выбрать по напряжению, по току продолжительного режима с учетом их назначения, места установки, количества, схемы соединений, классов точности.</p> <p>2.1.6. Вычертить главную схему электрических соединений на листе формата не менее А3 (594•840 мм) с указанием типов и параметров всего оборудования.</p> <p>Проект должен содержать:</p> <p>а) пояснительную записку с обоснованием принятых решений с приложениями, куда вносят громоздкие и повторяющиеся расчеты, такие как, расчет потерь энергии в трансформаторах, расчет токов КЗ, выбор электрических аппаратов;</p> <p>б) графическую часть: главную схему электрических соединений.</p>	
--	--	---	--

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по программе проводится в форме зачета, экзамена или отчета о стажировке в соответствии с учебным планом. Характеристика заданий представлена в табл. 2.

Таблица 2

Характеристика заданий промежуточной аттестации

Наименование дисциплины (модуля)	Пример задания	Критерии оценки
Передача и распределение электроэнергии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие существуют устройства для регулирования реактивной мощности? 2. Возможные способы представления нагрузки. 3. Как обеспечить постоянства частоты? 4. Начиная с какого напряжения на трансформатор устанавливают РПН? 5. Какие потери входят в категорию условно постоянных? 	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 80% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 70% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 50% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил менее чем на 50% заданных вопросов</p>
Теоретические основы электротехники	<ol style="list-style-type: none"> 1. Если электрическая цепь содержит всего один нелинейный элемент, является она от этого нелинейной? 2. Как зависит проводимость ветви от сопротивления? 3. Как называется пара линейных дифференциальных уравнений, описывающих распределение напряжения и токов в линии электропередач по времени и расстоянию? 4. Как связано амплитудное и действующее значение? 5. От чего зависит емкость конденсатора? 	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 80% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 60% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 40</i> <i>Описание характеристики</i></p>

		<p>выполнения знания: слушатель ответил на 40% и более заданных вопросов</p> <p>Оценка: 2 Нижний порог выполнения задания в процентах: 0 Описание характеристики выполнения знания: слушатель ответил менее чем на 40% заданных вопросов</p>
<p>Диагностика высоковольтного оборудования</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Частичный разряд в изоляции. Электрический метод регистрации частичных разрядов. Кажущийся заряд – мера интенсивности частичного разряда. 2. Схемы измерения интенсивности частичных разрядов электрическим методом. 3. Диэлектрические потери, Схема замещения диэлектрика, угол диэлектрических потерь, мощность диэлектрических потерь, тангенс угла диэлектрических потерь. Особенность угла диэлектрических потерь как диагностического параметра. 4. Принцип измерения тангенса угла диэлектрических потерь цифровым прибором. Прямая и перевернутая схема измерений. 5. Что такое токи влияния при измерении тангенса угла диэлектрических потерь. Методы компенсации тока влияния. 	<p>Оценка: 5 Нижний порог выполнения задания в процентах: 80 Описание характеристики выполнения знания: слушатель ответил на 80% и более заданных вопросов</p> <p>Оценка: 4 Нижний порог выполнения задания в процентах: 70 Описание характеристики выполнения знания: слушатель ответил на 70% и более заданных вопросов</p> <p>Оценка: 3 Нижний порог выполнения задания в процентах: 50 Описание характеристики выполнения знания: слушатель ответил на 50% и более заданных вопросов</p> <p>Оценка: 2 Нижний порог выполнения задания в процентах: 0 Описание характеристики выполнения знания: слушатель ответил менее чем на 50% заданных вопросов</p>
<p>Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какая токовая защита обладает абсолютной селективностью? 2. Принцип действия какой токовой защиты основан на сравнении токов одноимённых фаз параллельных цепей с мало отличающимися параметрами? 3. Как называется защита, выдержка времени которой 	<p>Оценка: 5 Нижний порог выполнения задания в процентах: 80 Описание характеристики выполнения знания: слушатель ответил на 80% и более заданных вопросов</p> <p>Оценка: 4 Нижний порог выполнения задания в процентах: 70 Описание характеристики выполнения знания:</p>

	<p>зависит от удалённости места короткого замыкания от места установки защиты?</p> <p>4. В составе какой защиты имеется реле сопротивления?</p> <p>5. Какая из разновидностей продольных дифференциальных защит трансформатора обладает, как правило, большей чувствительностью?</p>	<p>слушатель ответил на 70% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 50% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил менее чем на 50% заданных вопросов</p>
Электромеханика	<p>1. С какой целью проводится опыт холостого хода в трансформаторах?</p> <p>2. Как изменится ток холостого хода трансформатора если удалить из него сердечник и включить первичную обмотку на номинальное напряжение?</p> <p>3. Какая максимальная скорость вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя, включенного в сеть переменного тока промышленной частоты?</p> <p>4. Какой способ регулирования асинхронного двигателя не может быть использован в двигателе с короткозамкнутым ротором?</p> <p>5. Асинхронный двигатель работает в нормальном режиме (на устойчивой части механической характеристики), что происходит с частотой вращения ротора при увеличении нагрузки на валу?</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 80% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 60% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 40</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 40% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил менее чем на 40% заданных вопросов</p>
Расчеты токов коротких замыканий	<p>1. Каким значением тока короткого замыкания выбирают установки по термической устойчивости?</p> <p>2. Сколько должно быть время отключения поврежденного элемента для обеспечения бесперебойной</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 80% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 4</i></p>

	<p>работы неповрежденной части системы?</p> <p>3. Какой из этих типов преобразователей имеет система возбуждения мощных гидро и турбогенераторов?</p> <p>4. Чему равен ударный коэффициент K_u в расчете ударного тока короткого замыкания?</p> <p>5. Для чего служат реакторы?</p>	<p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 70% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 50% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил менее чем на 50% заданных вопросов</p>
<p>Воздушные и кабельные линии</p>	<p>1. Как распределяется напряжение по гирлянде изоляторов?</p> <p>2. Какими должны быть конструктивные особенности марки кабеля с бумажно-масляной, предназначенного для прокладки в стволе шахты?</p> <p>3. Для чего предназначены анкерные опоры?</p> <p>4. Транспозиция применяют на линиях?</p> <p>5. «Пляска» проводов на воздушной линии это?</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 80% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 70% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 50% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил менее чем на 50% заданных вопросов</p>
<p>Тепловая часть электрических станций</p>	<p>1. Чем отличается ТЭЦ от ТЭС?.</p> <p>2. Какое оборудование используется в основном тепловом цикле при производстве тепловой и электрической энергии на</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 80% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 4</i></p>

	<p>ТЭЦ?</p> <p>3. Что такое деаэратор и каково его назначение?</p> <p>4. Чем отличается тепловое оборудование на ТЭЦ от оборудования АЭС?</p> <p>5. Какие схемы теплового цикла на электростанциях Вы знаете?</p>	<p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 70% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 50% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил менее чем на 50% заданных вопросов</p>
<p>Изоляция и перенапряжения</p>	<p>1. От чего зависит максимальная напряженность?</p> <p>2. На основании закона Пашена какие могут быть предложены способы повышения пробивного напряжения газов?</p> <p>3. Какие виды жидких диэлектриков существуют?</p> <p>4. Какие существуют причины старения изоляции?</p> <p>5. Какие виды схем умножения выпрямленного напряжения существуют?</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 80% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 70% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 50% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил менее чем на 50% заданных вопросов</p>
<p>Основы электробезопасности</p>	<p>1. Расчетное электрическое сопротивление тела человека переменному току частотой 50 Гц принимается равным?</p> <p>2. Как классифицируются помещения по опасности поражения электрическим</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 80% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 4</i></p>

	<p>током?</p> <p>3. С какого момента определяется состояние клинической смерти при поражении электрическим током?</p> <p>4. Когда нужно делать наружный массаж сердца при поражении электрическим током?</p> <p>5. Влияние парциального содержания кислорода в воздухе на чувствительность организма к электрическому току.</p>	<p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 70% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 50% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил менее чем на 50% заданных вопросов</p>
<p>Испытательные установки высокого напряжения</p>	<p>1. Каково назначение ГИН?</p> <p>2. Каково назначение ГИТ?</p> <p>3. Что собой представляет электростатический генератор Ван-де-Граафа?</p> <p>4. Какие типы накопителей энергии для испытательных и электрофизических установок используются?</p> <p>5. Что собой представляет генератор Блюмляйна?</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 80% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 70% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 50% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил менее чем на 50% заданных вопросов</p>
<p>Переходные электромеханические процессы</p>	<p>1. Почему переходят к уравнениям Парка-Горева при рассмотрении электромагнитных процессов в обмотке статора?</p> <p>2. Какие процессы описываются уравнениями</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 80% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 4</i></p>

	<p>переходного процесса в генераторных цепях, в которых трансформаторные ЭДС принимаются равным нулю?</p> <p>3. Чему пропорциональна переходная ЭДС?</p> <p>4. Какие процессы описываются уравнениями переходного процесса в генераторных цепях, в которых трансформаторные ЭДС принимаются равным нулю?</p> <p>5. Какие условия принимаются в качестве критериев статической устойчивости асинхронного электродвигателя?</p>	<p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 70% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 50% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил менее чем на 50% заданных вопросов</p>
<p>АСДУ и управление режимами работы сетей</p>	<p>1. Основные задачи и характеристики АСДУ.</p> <p>2. Прогнозирование. Общие положения.</p> <p>3. Долгосрочное прогнозирование.</p> <p>4. Оценка состоятельности прогноза.</p> <p>5. Учёт погодных факторов при прогнозе потребления.</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 80% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 70% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 50% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил менее чем на 50% заданных вопросов</p>
<p>Электрическая часть станций и подстанций</p>	<p>1. Какое минимально количество силовых трансформаторов должно быть установлено на ПС, если она обслуживает 1 особую категорию потребителей?</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 80% и более заданных вопросов</p>

	<p>2. Какая перегрузка в установившемся послеаварийном режиме допустима для трансформаторов собственных нужд?</p> <p>3. В каком случае можно применять в РУ 220кВ типовую схему «Четырехугольник» (также «Квадрат»)?</p> <p>4. Какое условие должно выполняться при выборе трансформатора собственных нужд?</p> <p>5. На какой класс напряжения (классы напряжений) в РУ обязательно применяются жесткие шины?</p>	<p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 70% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 50% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил менее чем на 50% заданных вопросов</p>
<p>Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий</p>	<p>1. Техничко-экономический расчет размещения КУ на стороне ВН и НН трансформатора.</p> <p>2. Изменение вращающего момента асинхронного электродвигателя в процессе пуска.</p> <p>3. Определение времени выбега эл. двигателя.</p> <p>4. Механические характеристики асинхронных электродвигателей и механизмов.</p> <p>5. Расчет напряжения на зажимах асинхронного двигателя при его пуске.</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 80% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 70% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 50% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил менее чем на 50% заданных вопросов</p>
<p>Производство электроэнергии</p>	<p>1. Причины несоответствий по установившемуся отклонению напряжения ΔU_y</p> <p>2. Источниками несимметрии напряжений являются.</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 80% и более заданных вопросов</p>

	<p>3. Основные способы гашения дуги в аппаратах до 1000 В.</p> <p>4. Недостатки схемы с двумя системами сборных шин.</p> <p>5. Особенности АЭС.</p>	<p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 70% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 50% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил менее чем на 50% заданных вопросов</p>
<p>Современные технологии проектирования и производства оборудования высокого напряжения</p>	<p>1. Чем отличается электротехнический фарфор от закаленного стекла в части электрических характеристик?</p> <p>2. Какова технология изготовления подвесных изоляторов из закаленного стекла?</p> <p>3. В чем преимущество и недостатки использования жидких диэлектриков по отношению к твердым диэлектрикам?</p> <p>4. Что из себя представляет силовой электрический кабель 330 кВ?</p> <p>5. В чем преимущества и недостатки производства изоляции на основе эпоксидных компаундов?</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 80% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 70% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 50% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил менее чем на 50% заданных вопросов</p>
<p>Управление качеством электроэнергии</p>	<p>1. Если параметры КЭ не соответствуют требованиям, то к кому предъявляются претензии?</p> <p>2. Что происходит с частотой если в системе возникает</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 80% и более заданных вопросов</p>

	<p>дефицит генерируемой мощности?</p> <p>3. Что происходит с частотой если в системе возникает избыток генерируемой мощности?</p> <p>4. Регулирование частоты в ЭЭС возможно только при наличии чего?</p> <p>5. Если отклонения напряжения создаются под воздействием относительно медленных изменений нагрузки, определяемых ее графиком, то что создают быстрые изменения нагрузки?</p>	<p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 70% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 50% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил менее чем на 50% заданных вопросов</p>
<p>Электроэнергетические системы и сети</p>	<p>1. В суммарные капиталовложения на сооружение понижающей подстанции входит?</p> <p>2. В соответствии с исторически сложившимися условиями для западной зоны страны характерна система напряжений?</p> <p>3. Как называется подстанция которая включается в рассечку двух линий с односторонним питанием или в рассечку одной линии с двухсторонним питанием?</p> <p>4. Как выполняется автоматическая частотная разгрузка в электрической сети?</p> <p>5. К техническим и экономическим обоснованиям объединения работы электростанций в единой энергосистеме относится?</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 80% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 70% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 50% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил менее чем на 50% заданных вопросов</p>
<p>Потери и энергосбережение</p>	<p>1. Понятия тарифа и цены на ЭЭ – группы тарифов?</p> <p>2. Критерии дифференциации тарифных ставок? С какой целью применяется дифференциация?</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 80% и более заданных вопросов</p>

	<p>3. Нормирование потерь ЭЭ в питающей линии?</p> <p>4. Порядок получения технических условий на присоединение мощности?</p> <p>5. Оценка экономии ЭЭ при замене незагруженного оборудования оборудованием меньшей мощности?</p>	<p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 70% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 50% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил менее чем на 50% заданных вопросов</p>
--	---	---

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программе проводится в форме *итоговой аттестационной работы*. Характеристика заданий представлена в табл. 3.

Таблица 3

Характеристика заданий итоговой аттестации

Вид контроля	Краткая характеристика задания	Критерии оценки
Итоговая аттестация	<p>Итоговая аттестационная работа представляет собой самостоятельную и логически завершённую работу, связанную с решением профессиональных задач по видам деятельности, к которым готовится слушатель. Целью выполнения итоговой аттестационной работы является показать соответствие уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям профессиональных стандартов в рамках направления «Электроэнергетика и электротехника».</p> <p>При выполнении итоговой аттестационной работы, обучающиеся должны показать свою способность и умение самостоятельно решать задачи своей профессиональной</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 90</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> работа носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, содержательный анализ практического материала; характеризуется логичным, изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями; при защите работы слушатель показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные рекомендации, а во время доклада использует качественный демонстрационный материал; свободно и полно отвечает на поставленные вопросы; на работу имеется положительный</p>

	<p>деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные профессиональные компетенции. Для достижения цели выполнения итоговой аттестационной работы обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизировать, закрепить, расширить полученные знания; - провести теоретическое исследование по обоснованию научной идеи и сущности изучаемого явления или процесса; - обосновать методику, проанализировать изучаемое явление или процесс, выявить тенденции и закономерности его развития на основе конкретных данных; - разработать предложения по совершенствованию и развитию исследуемого явления или процесса; - оформить пояснительную записку к итоговой аттестационной работе в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ней. <p>Подготовка специалистов проводится с учетом требований ФГОС ВО направления и сферы деятельности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» в рамках профиля «Техника и электрофизика высоких напряжений».</p> <p>Итоговая аттестационная работа является заключительным этапом в обучении слушателя по программе «Техника и электрофизика высоких напряжений». Она закрепляет и расширяет полученные в</p>	<p>отзыв рецензента.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 75</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> работа носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, достаточно подробный анализ практического материала. Характеризуется в целом последовательным изложением материала. Выводы по работе носят правильный, но не вполне развернутый характер; работа позитивно характеризуется и оценивается как «хорошая» в рецензии; при защите слушатель в целом показывает знания вопросов темы, умеет привлекать данные своего исследования, вносит свои рекомендации, а во время доклада использует демонстрационный материал, не содержащий грубых ошибок; слушатель без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> выставляется при соблюдении следующих условий защиты: работа носит исследовательский характер, содержит теоретическую главу и базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором. В работе просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные утверждения; в рецензии имеются замечания по содержанию работы и методики анализа; при защите слушатель проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.</p> <p><i>Оценка: 2</i></p>
--	---	--

	<p>процессе обучения теоретические знания, а также способствует развитию у слушателей навыков принятия самостоятельных решений при разработке инженерно-практических задач. Слушатель должен знать современное состояние и способы решения перспективных проблем отрасли, с которой связана его профессиональная деятельность.</p> <p>Во время выполнения итоговой аттестационной работы обучающиеся должны овладеть компетенциями установленными настоящей программой.</p> <p>При выполнении итоговой аттестационной работы необходимо обосновать экономическую целесообразность принятых решений, учесть вопросы, связанные с охраной труда, техникой безопасности, воздействием на окружающую среду.</p> <p>Руководитель и консультанты должны в максимальной степени способствовать процессу самостоятельного выполнения слушателем итоговой аттестационной работы и только по мере необходимости корректировать ход её выполнения.</p> <p>По результатам публичной защиты итоговой аттестационной работы Итоговая аттестационная комиссия выносит решение о выдаче слушателю диплома о профессиональной переподготовке по направлению “Электроэнергетика и электротехника” с присвоением квалификации “Работник в сфере электроэнергетики и электротехники”.</p>	<p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала программы, допустившему принципиальные ошибки в выполнении итоговой аттестационной работы, не ответившему на все вопросы рецензента и итоговой аттестационной комиссии .</p>
--	---	---

Независимая оценка качества обучения

Независимая оценка качества обучения предполагает внутренний аудит программ ДПО и анкетирование слушателей и/или работодателей по вопросам удовлетворенности процессом и результатами обучения

Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) литература НТБ МЭИ:

1. Авруцкий, В. А. Испытательные и электрофизические установки. Техника эксперимента : учебное пособие по специальности "Техника высоких напряжений" / В. А. Авруцкий, И. П. Кужекин, Е. Н. Чернов ; ред. И. П. Кужекин ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – Москва : МЭИ, 1983 . – 261 с.;

2. Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике / Ред. Ю. Н. Руденко, В. А. Семенов . – М. : Изд-во МЭИ, 2000 . – 648 с. - ISBN 5-7046-0528-1 : 120.00 .;

3. Автоматизация электроэнергетических систем : Учебное пособие для вузов по специальности "Автоматическое управление электроэнергетическими системами", "Электроэнергетические системы и сети" / О. П. Алексеев, и др. ; Ред. В. П. Морозкин . – М. : Энергоатомиздат, 1994 . – 448 с. - ISBN 5-283-01105-4 : 6000.00 .;

4. Автоматика электроэнергетических систем : Учебное пособие для вузов по специальности "Автоматизация производства и распределения электроэнергии" / Ред. В. Л. Козис, Н. И. Овчаренко . – М. : Энергоиздат, 1981 . – 480 с.;

5. Базуткин, В. В. Техника высоких напряжений: Изоляция и перенапряжения в электрических системах : Учебник для электроэнергетических специальностей вузов / В. В. Базуткин, В. П. Ларионов, Ю. С. Пинталь . – 3-е изд., перераб. и доп . – М. : Энергоатомиздат, 1986 . – 464 с.;

6. Беспалов, В. Я. Электрические машины : учебник для вузов по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец . – 4-е изд., перераб. и доп . – М. : Академия, 2013 . – 320 с. – (Высшее профессиональное образование . Бакалавриат) . - ISBN 978-5-7695-8497-8 .;

7. Веников, В. А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах : учебник для электроэнергетических специальностей вузов / В. А. Веников . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Высшая школа, 1970 . – 472 с.;

8. Вольдек, А. И. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы : учебник для вузов по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика" / А. И. Вольдек, В. В. Попов . – СПб. : Питер, 2007 . – 320 с. – (Учебник для вузов) . - ISBN 5-469-01380-4 .;

9. Герасимова, Л. С. Обмотки и изоляция силовых масляных трансформаторов (технология и организация производства) / Л. С. Герасимова, А. И. Майорец . – М. : Энергия, 1969 . – 360 с. – (Трансформаторы ; Вып.19) .;

10. Герасимова, Л. С. Технология и оборудование производства трансформаторов : учебное пособие для техникумов / Л. С. Герасимова, И. А. Дейнега . – Москва : Энергия, 1972 . – 264 с.;

11. Идельчик, В. И. Электрические системы и сети : учебник для электроэнергетических специальностей / В. И. Идельчик . – 2-е изд., стер., перепеч. с изд. 1989 г . – М. : Альянс, 2009 . – 592 с. - ISBN 978-5-903034-76-5 .;

12. Козина, М. А. Короткие замыкания в электроустановках переменного тока напряжением свыше 1 кВ : учебное пособие по дисциплине "Токи короткого замыкания" по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / М. А. Козина, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2019 . – 144 с. - ISBN 978-5-7046-2156-0 .

<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=10708>;

13. Короткие замыкания и несимметричные режимы электроустановок : учебное пособие для вузов по специальностям "Электрические станции", "Электроснабжение" направления "Электроэнергетика" / И. П. Крючков, В. А. Старшинов, Ю. П. Гусев, М. В. Пираторов . – М. : Издательский дом МЭИ, 2008 . – 472 с. - ISBN 978-5-383-00257-5 .;

14. Липштейн, Р. А. Трансформаторное масло / Р. А. Липштейн, М. И. Шахнович . – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Энергоатомиздат, 1983 . – 296 с.;

15. Локтионов, С. В. Электроэнергетические системы. Конспект лекций : учебное пособие по курсу "Электроэнергетические системы" по профилю "Электрические станции" направления "Электроэнергетика и электротехника" / С. В. Локтионов, С. В. Шульженко, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2013 . – 148 с. - ISBN 978-5-7046-1430-2 .

<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=5704>;

16. Методические указания по курсовому проекту "Районная электрическая сеть электроэнергетической системы" / А. А. Глазунов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ), и др. – 1993 . – 39 с.;

17. Методы расчета установившихся режимов электрических сетей : учебное пособие по направлению "Электроэнергетика и электротехника" по курсам "Электроэнергетические системы" и "Дальние электропередачи СВН" / О. В. Дичина, С. В. Локтионов, А. Н. Шаров, С. В. Шульженко, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2019 . – 108 с. - ISBN 978-5-7046-2140-9 .

<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=10710>;

18. Овчаренко, Н. И. Автоматика энергосистем : учебник для вузов по направлению "Электроэнергетика" / Н. И. Овчаренко ; Ред. А. Ф. Дьяков . – 3-е изд., испр. – М. : Издательский дом МЭИ, 2009 . – 476 с. - ISBN 978-5-383-00354-1 .

<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=5283>;

19. Основы современной энергетики : в 2 т. : учебник для вузов по направлениям "Теплоэнергетика", "Электроэнергетика", "Энергомашиностроение" / Общ. ред. Е. В. Аметистов . – 5-е изд., стер. – М. : Издательский дом МЭИ, 2010 . - ISBN 978-5-383-00501-9 .;

20. Правила устройства электроустановок . – 7-е изд. – М. : Омега-Л, 2006 . – 268 с. – (Безопасность и охрана труда) . - ISBN 5-365-00299-7 .;

21. Производство, свойства и применение электроизоляционных целлюлозных бумаг и картонов / К. В. Брейтвейт, и др. ; общ. ред. Ю. В. Корицкий . – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Энергия, 1970 . – 336 с.;

22. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования : учебное пособие для вузов по специальностям "Электрические станции", "Электроэнергетические системы и сети", "Электроснабжение", "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем" направления "Электроэнергетика" / И. П. Крючков, и др. – М. : АКАДЕМИЯ, 2005 . – 416 с. – (Высшее профессиональное образование) . - ISBN 5-7695-1998-3 .;

23. Справочник по проектированию электрических сетей / И. Г. Карапетян, [и др.] ; ред. Д. Л. Файбисович . – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : ЭНАС, 2017 . – 376 с. - ISBN 978-5-4248-0049-8 .;

24. Технология и механизация производства обмоток и изоляции силовых трансформаторов / Л. С. Герасимова, и др. – М. : Энергия, 1979 . – 336 с. – (Трансформаторы ; Вып. 35) .;

25. Федосеев, А. М. Релейная защита электроэнергетических систем: Релейная защита сетей : Учебное пособие для вузов по специальности "Автоматизация производства и распределения электроэнергии" / А. М. Федосеев, М. А. Федосеев . – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергоатомиздат, 1984 . – 520 с.;

26. Чернобровов, Н. В. Релейная защита энергетических систем : Учебное пособие для энергетических специальностей средних профессиональных учебных заведений / Н. В. Чернобровов, В. А. Семенов . – М. : Энергоатомиздат, 1998 . – 800 с. - ISBN 5-283-01003-7 : 70.00 .;

27. Шведов, Г. В. Экономические режимы электрических сетей : учебное пособие по курсам "Электрические сети электропитающих систем" и "Электроэнергетические системы и сети" по направлению "Электроэнергетика" / Г. В. Шведов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 40 с. - ISBN 978-5-383-00003-8 .;

28. Шульженко, С. В. Алгоритмы автоматизированных расчетов систем электроснабжения : учебное пособие по курсу "Алгоритмы автоматизированных расчетов систем электроснабжения" по направлению "Электроэнергетика" / С. В. Шульженко, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2015 . – 124 с. - ISBN 978-5-7046-1677-1 .

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=7693>;

29. Электрофизические основы техники высоких напряжений : учебник для вузов по направлению "Электроэнергетика" / И. М. Бортник, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") ; общ. ред. И. П. Верещагин . – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во МЭИ, 2018 . – 732 с. - Победитель Всероссийского конкурса рукописей учебной, научно-технической и справочной литературы по энергетике 2017 года . - ISBN 978-5-7046-1938-3 .

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=10742>.

б) литература ЭБС и БД:

1. Бологова В.В. , Рогалев Н.Д. , Зубкова А.Г. - "Экономика энергетики", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2011 - (320 с.)

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72321;

2. В. А. Яшков, М. Ю. Сибикин, Ю. Д. Сибикин- "Электроснабжение промышленных предприятий и установок", Издательство: "Директ-Медиа", Москва, Берлин, 2014 - (337 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429427>;

3. Герасимова В.Г.- "Электротехнический справочник: В 4 т. Т. 3. Производство, передача и распределение электрической энергии", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011751.html>;

4. Жуков В.В.- "Электрическая часть электростанций с газотурбинными и парогазовыми установками", Издательство: "МЭИ", Москва, 2019

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012604.html>;

5. Кондратьева О.Е.- "Основы охраны труда и техники безопасности в электроустановках", Издательство: "МЭИ", Москва, 2019

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012659.html>;

6. Ломакин Б.В.- "Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки", Издательство: "МЭИ", Москва, 2020

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014165.html>;

7. Молодюк В.В.- "Электроэнергетика России после проведения реформ и основы рынка электроэнергии", Издательство: "МЭИ", Москва, 2019

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012741.html>;

8. Насыров Р.Р.- "Управление качеством электроэнергии", Издательство: "МЭИ", Москва, 2019

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013557.html>;

9. Потапов Л. А.- "Теоретические основы электротехники: краткий курс", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (376 с.)

<https://e.lanbook.com/book/168955>;

10. Савченко О.В.- "Потери электроэнергии при ее транспорте по электрическим сетям: расчет, анализ, нормирование и снижение", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012185.html>;

11. С. А. Свирков- "Основные проблемы гражданско-правового регулирования оборота энергии", Издательство: "Статут", Москва, 2013 - (479 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=449272>;

12. Соколова М.В.- "Электрофизические основы техники высоких напряжений", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011539.html>;

13. Тишин С.Г.- "Тепловые и атомные электрические станции", Издательство: "МЭИ", Москва, 2020

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014196.html>;

14. Шведов Г.В.- "Городские распределительные электрические сети", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011034.html>;

15. Шведов Г. В., Сипачева О. В., Савченко О. В.- "Потери электроэнергии при ее транспорте по электрическим сетям: расчет, анализ, нормирование и снижение", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2013 - (424 с.)

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72266;

16. Шведов Г.В.- "Электроснабжение городов: электропотребление, расчетные нагрузки, распределительные сети", Издательство: "МЭИ", Москва, 2012 - (268 с.)

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383007433.html>.

в) используемые ЭБС:

Не предусмотрено

Руководитель ТЭВН

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ковалев Д.И.
	Идентификатор	R09bc37b9-KovalevDml-bf54cea2

Д.И.
Ковалев

Начальник ОДПО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крохин А.Г.
	Идентификатор	R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84

А.Г.
Крохин