



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



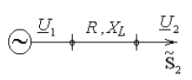
**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ  
ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ  
профессиональной переподготовки  
«Электрические станции»,**

**Текущий контроль**

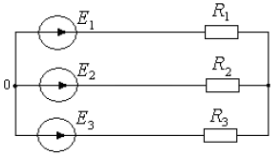
Текущий контроль проводится в соответствии с характеристиками контрольных заданий и представлен в табл. 1.

Таблица 1

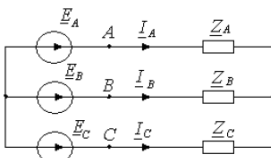
Характеристика заданий текущего контроля

Наименование дисциплины (модуля)	Форма контроля/наименование контрольной точки	Пример задания	Критерии оценки
<b>Теоретические основы электротехники</b>			
Теоретические основы электротехники	Решение задач	<p>Для линии электропередачи с заданными параметрами <math>R, X_L</math> определить ток на входе линии <math>I_1</math>, напряжение на входе <math>U_1</math>. Определить «падение напряжения», «потерю напряжения», «потерю мощности» при заданных <math>U_2, P_2, \cos \varphi_2</math>. Подобрать емкость конденсатора, чтобы после компенсации <math>\cos \varphi_2' = 0,86</math>. Определить «падение напряжения», «потерю напряжения», «потерю мощности» после компенсации.</p>  <p>Дано: <math>P_2 = 30 + 2n^2</math> кВт, <math>\cos \varphi_2 = 0,4 + 0,01n</math>.                  Для <math>n = 1 + 10</math> <math>U_2 = 380</math> В, <math>R = 0,3 - 0,01n</math> Ом, <math>X_L = 0,2 + 0,01n</math> Ом;                  для <math>n = 11 + 25</math> <math>U_2 = 10</math> кВ, <math>R = 10 - 0,1n</math> Ом, <math>X_L = 10 + 0,1n</math> 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 <i>Нижний порог выполне ния задания в процент ах: 90</i> <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 <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</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"> <li>1) в симметричном режиме при <math>R_2 = R_3 = R_1</math></li> <li>2) в номинальном режиме</li> <li>3) при обрыве третьего провода</li> <li>4) при коротком замыкании третьего провода (<math>R_3 \rightarrow \infty</math>)</li> </ol> <p>Составит уравнения по законам Кирхгофа, проверить их выполнение. Проверить выполнение баланса активной мощности.</p> <p><u>Исходные данные:</u></p> <p><math>E_1 = 20n</math> В, <math>E_2 = 100 - 20n</math> В, <math>E_3 = 100 + 10n</math> В</p> <p><math>R_1 = 30 - n</math> Ом, <math>R_2 = 10 + 0,5n</math> Ом, <math>R_3 = 5 + n</math> 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>

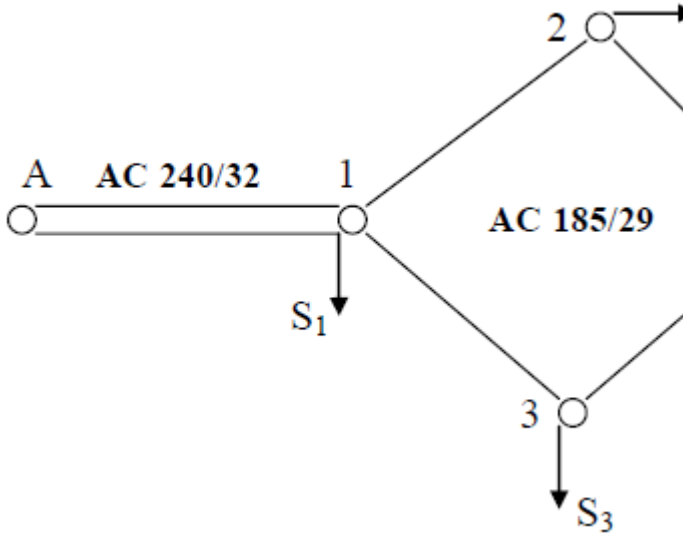
			<p>4</p> <p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 90</i></p> <p><i>Описание характеристики выполнения задания: Задание выполнено верно с отсутствием указания всех последовательности действий</i></p> <p><i>Оценка: 3</i></p> <p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i></p> <p><i>Описание характеристики выполнения задания: Задание выполнено верно с наличием незначительных ошибок</i></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"> <li>1) в номинальном режиме</li> <li>2) при обрыве фазы С</li> <li>3) при коротком замыкании фазы С</li> </ol> <p>Построить векторно-топографическую диаграмму токов и напряжений.</p> <p><u>Исходные данные:</u> <math>U_{\phi} = 220</math> В,  <math>Z_A = n + j(2 + 0,5n)</math> Ом, <math>Z_B = (1 + 0,5n) + jn</math> Ом, <math>Z_C = n</math> 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 <math>U_A = 121</math> кВ.          4. Определить требуемые коэффициенты трансформации (число отпаек РПН) для обеспечения желаемого напряжения на шинах НН подстанций <math>U_{жел} = 10,5</math> кВ и определить действительные напряжения на шинах НН.          5. Определить потери мощности и электроэнергии в электрической сети приняв, что время использования наибольших нагрузок <math>T_{нб} = 5300</math> ч/год.</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 характеристики выполнения задания: Задание выполнено верно с отсутствием</p>
------------------------------------------------	----------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

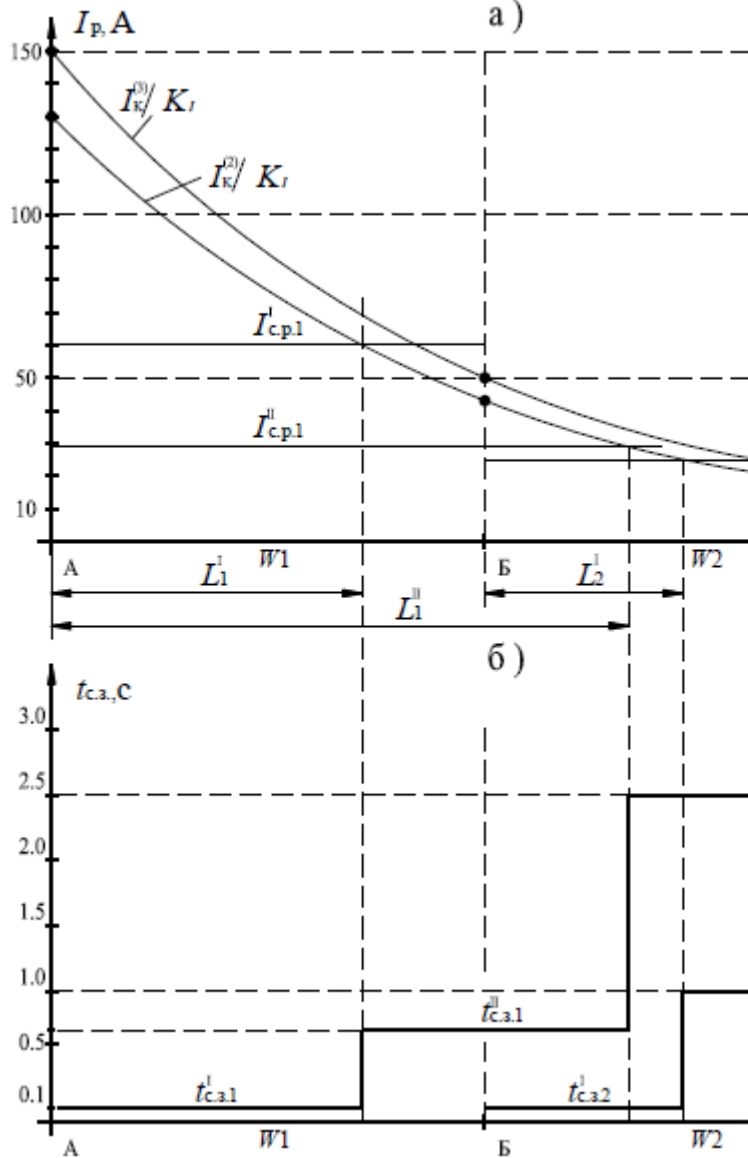
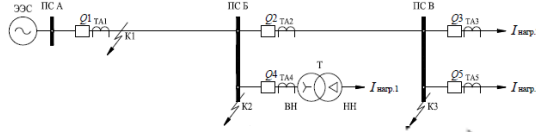
			<p>и указания всех последов ательнос ти действий</p> <p><i>Оценка:</i> 3 <i>Нижний порог выполне ния задания в процент ах: 80</i> <i>Описани е характе ристики выполне ния знания:</i> Задание выполне но верно с наличие м незначит ельных ошибок</p> <p><i>Оценка:</i> 2 <i>Нижний порог выполне ния задания 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

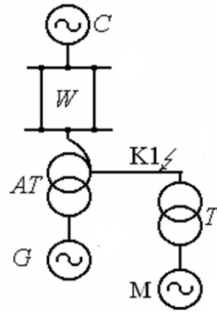
Описание характеристики выполнения задания: Задание выполнено верно с указанием всей последовательности действий

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>
<b>Расчеты токов коротких замыканий</b>			
Расчеты токов коротких замыканий	Решение задач	При трехфазном КЗ в точке К1 определить начальное значение периодической составляющей тока в точке КЗ.	<p>Оценка: 5</p> <p>Нижний порог выполнения задания в процентах: 100</p>



- **Исходные данные:**
- **система C:**  $S_{\text{ном}} = 4000 \text{ МВ}\cdot\text{А}$ ;  
 $X_{*c(\text{ном})} = 0,95$ ;
- **линия W:**  $l = 70 \text{ км}$ ;  
 $X_{\text{пог}} = 0,43 \text{ Ом/км}$ ;  $R_{\text{пог}} = 0,12 \text{ Ом/км}$ ;
- **автотрансформатор AT:**  
 $S_{\text{ном}} = 63 \text{ МВ}\cdot\text{А}$ ;  
 $n_{\tau} = 230/121/11 \text{ кВ}$ ;  
 $\Delta P_{\text{кВ-с}} = 200 \text{ кВт}$ ;  $u_{\text{кВ-с}} = 11\%$ ;  
 $u_{\text{кВ-Н}} = 35\%$ ;  $u_{\text{кС-Н}} = 22\%$ ;

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

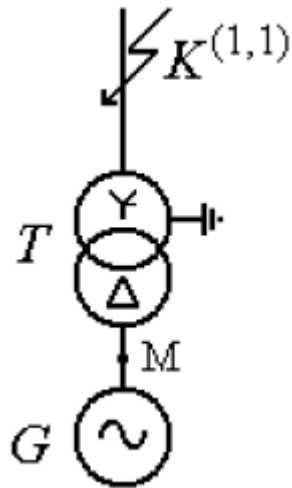
Описание характеристики выполнения задания: Задание выполнено верно с отсутствием указания всех последовательности действий

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики

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



указание  
м всей  
последов  
ательнос  
ти  
действий

Оценка:  
4

Нижний  
порог  
выполне  
ния  
задания  
в  
процент  
ах: 90

Описани  
е  
характе  
ристики  
выполне  
ния

знания:

Задание  
выполне  
но верно  
с

отсутств  
ием  
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

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

			<p>в процент ах: 70 Описани е характе ристики выполне ния знания: Задание выполне но не верно или содержи т грубые ошибки</p>
<p>Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии</p>			
<p>Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии</p>	<p>Решение задач</p>	<p><b>Расчет метрологических характеристик информационно-измерительного комплекса точки учета присоединения.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить схему подключения вторичных измерительных цепей тока и напряжения счетчика активной энергии через испытательную переходную коробку.</li> <li>2. Выбрать трансформатор тока согласно ПУЭ и требований ГОСТ, уточнить заказные параметры (мощность, класс точности).</li> <li>3. Рассчитать полную погрешность измерительного комплекса.</li> </ol>	<p>Оценка: 5 Нижний порог выполнения задания в процентах: 100 Описание характеристики выполнения задания: Задание выполнено верно с указанием всей последовательности действий</p> <p>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 не верно или содержит грубые ошибки
<b>Изоляция и перенапряжения</b>			
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</p> <p>знания: Задание выполнено не верно с указанием всей последовательности действий</p> <p>Оценка: 4</p> <p>Нижний порог выполнения задания в процентах: 90</p> <p>Описание характеристики выполнения задания</p> <p>знания: Задание выполнено верно с отсутствием</p>
		Рис. 1. Упрощенная схема подстанции	

			<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>
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				
Р <sub>нужд</sub> , кВт	Р <sub>нужд</sub> /P <sub>ген</sub> , %	U <sub>ном</sub>		cosφ <sub>нужд</sub>
		кВ	В	
200		10	380/220	0,87
Т7	Т8		Т9	

1.3. Параметры воздушной сети высшего напряжения (ВН)

U <sub>ном</sub> , кВ	Параметры систем						Длина воздушных линий, км			
	С1			С2			l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>
	S <sub>ном</sub> , МВ*А	X <sub>с</sub> , о.с.	R <sub>с</sub> , ТЭЦ, МВт	S <sub>ном</sub> , МВ*А	X <sub>с</sub> , о.с.	R <sub>с</sub> , МВт				
110	2500	0,8	130	3500	1,0	220	95	40		
T10				T11					T12	

1.4. Параметры воздушной сети среднего напряжения

U <sub>ном</sub> , кВ	P <sub>н. макс</sub> , МВт	cosφ <sub>ном</sub>	Потребители, %	
			1	2
35	35	0,89	30	30
T13			T14	

1.5. Параметры кабельной сети низшего напряжения

U <sub>ном</sub> , кВ	P <sub>н. макс</sub> , МВт	cosφ <sub>ном</sub>	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 <sub>з</sub>	
	ЭС (ПС)	Ф
1,8	1,0	0,9

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

характеристики выполнения задания: Задание выполнено верно

указание всей последовательности действий

Оценка: 4  
 Нижний порог выполнения

задания в процентах: 90  
 Описание

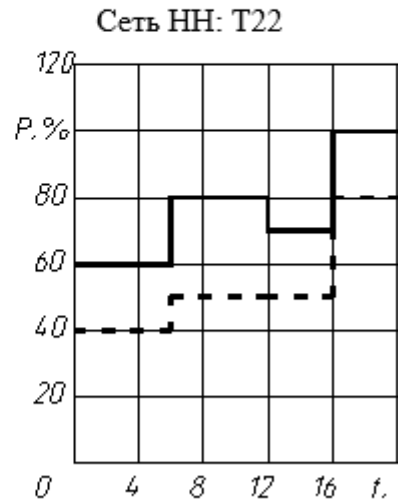
характеристики выполнения задания: Задание выполнено верно с

отсутствием указания всех последовательности действий

Оценка: 3  
 Нижний

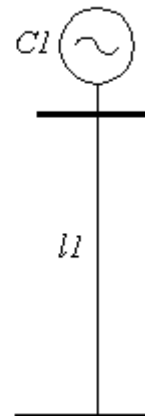
1.6. Суточные графики нагрузки

Число дней в году		
зимних	летних	паводка
210	155	
Т19		



Графики нагрузки генераторов (с

1.7. Принципиальная схема проектируемой электросети



порог выполнения задания в процентах: 80  
Описание характеристики выполнения задания: Задание выполнено верно с наличием незначительных ошибок

Оценка: 2

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения задания: Задание выполнено не верно или содержит 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 <math>R_{сн\ max}</math>.</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>	
Экономика в энергетике			
Экономик	Решен	Для заданного варианта схемы развития системы	Оценка:

<p>а в энергетике</p>	<p>ие задачи</p>	<p>электроснабжения промышленного района          рассчитать суммарные капиталовложения в строительство электрической сети, издержки и себестоимость передачи элек-троэнергии, и выполнить оценку экономической эффективности инвестиций в развитие электрических сетей</p>	<p>5  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 100</i>  <i>Описание характеристики выполнения задания:</i>          Задание выполнено верно с указанием всей последовательности действий  <i>Оценка: 4</i>  <i>Нижний 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</i></p>
-----------------------	------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>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>
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### **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	Пример задания	Критерии оценки
--------------	----------------	-----------------



дисциплины (модуля)		
Теоретические основы электротехники	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Если электрическая цепь содержит всего один нелинейный элемент, является она от этого нелинейной?</li> <li>2. Как зависит проводимость ветви от сопротивления?</li> <li>3. Как называется пара линейных дифференциальных уравнений, описывающих распределение напряжения и токов в линии электропередач по времени и расстоянию?</li> <li>4. Как связано амплитудное и действующее значение?</li> <li>5. От чего зависит емкость конденсатора?</li> </ol>	<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>
Передача и распределение электроэнергии	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие существуют устройства для регулирования реактивной мощности?</li> <li>2. Возможные способы представления нагрузки.</li> <li>3. Как обеспечить постоянства частоты?</li> <li>4. Начиная с какого напряжения на трансформатор устанавливаются РПН?</li> <li>5. Какие потери входят в категорию условно постоянных?</li> </ol>	<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></p>

		слушатель ответил менее чем на 50% заданных вопросов
Тепловая часть электрических станций	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чем отличается ТЭЦ от ТЭС?.</li> <li>2. Какое оборудование используется в основном тепловом цикле при производстве тепловой и электрической энергии на ТЭЦ?</li> <li>3. Что такое деаэрактор и каково его назначение?</li> <li>4. Чем отличается тепловое оборудование на ТЭЦ от оборудования АЭС?</li> <li>5. Какие схемы теплового цикла на электростанциях Вы знаете?</li> </ol>	<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>
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какая токовая защита обладает абсолютной селективностью?</li> <li>2. Принцип действия какой токовой защиты основан на сравнении токов одноимённых фаз параллельных цепей с мало отличающимися параметрами?</li> <li>3. Как называется защита, выдержка времени которой зависит от удалённости места короткого замыкания от места установки защиты?</li> <li>4. В составе какой защиты имеется реле сопротивления?</li> <li>5. Какая из разновидностей продольных дифференциальных защит трансформатора обладает, как правило, большей чувствительностью?</li> </ol>	<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></p>

		<p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил менее чем на 50% заданных вопросов</p>
<p>Расчеты токов коротких замыканий</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каким значением тока короткого замыкания выбирают установки по термической устойчивости?</li> <li>2. Сколько должно быть время отключения поврежденного элемента для обеспечения бесперебойной работы неповрежденной части системы?</li> <li>3. Какой из этих типов преобразователей имеет система возбуждения мощных гидро и турбогенераторов?</li> <li>4. Чему равен ударный коэффициент <math>K_u</math> в расчете ударного тока короткого замыкания?</li> <li>5. Для чего служат реакторы?</li> </ol>	<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>Электромеханика</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С какой целью проводится опыт холостого хода в трансформаторах?</li> <li>2. Как изменится ток холостого хода трансформатора если удалить из него сердечник и включить первичную обмотку на номинальное напряжение?</li> <li>3. Какая максимальная скорость вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя, включенного в сеть переменного тока промышленной частоты?</li> <li>4. Какой способ регулирования асинхронного двигателя не может быть использован в двигателе с короткозамкнутым ротором?</li> </ol>	<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></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>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  слушатель ответил менее чем на 40% заданных вопросов</p>
<p>Воздушные и кабельные линии</p>	<p>1. Как распределяется напряжение по гирлянде изоляторов?  2. Какими должны быть конструктивные особенности марки кабеля с бумажно-масляной, предназначенного для прокладки в стволе шахты?  3. Для чего предназначены анкерные опоры?  4. Транспозиция применяют на линиях?  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>Диагностика высоковольтного оборудования</p>	<p>1. Частичный разряд в изоляции. Электрический метод регистрации частичны 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</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></p>

	<p>диэлектрических потерь как диагностического параметра.</p> <p>4. Принцип измерения тангенса угла диэлектрических потерь цифровым прибором. Прямая и перевернутая схема измерений.</p> <p>5. Что такое токи влияния при измерении тангенса угла диэлектрических потерь. Методы компенсации тока влияния.</p>	<p>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>Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии</p>	<p>1. В каких случаях необходимо применять автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии?</p> <p>2. Где устанавливаются расчетные счётчики?</p> <p>3. Какие требования предъявляются к средствам инструментального обеспечения АСКУЭ?</p> <p>4. Как осуществляется целенаправленное регулирование энергопотребления с помощью АСКУЭ?</p> <p>5. Как учитывается сложившаяся инфраструктура энергетического учета при создании систем автоматизированного контроля и учета?</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 переходного процесса в генераторных цепях, в которых трансформаторные ЭДС принимаются равным нулю?</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</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>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 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>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>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</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</i></p>

	<p>старения изоляции? 5. Какие виды схем умножения выпрямленного напряжения существуют?</p>	<p><i>выполнения знания:</i> слушатель ответил на 70% и более заданных вопросов <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 <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? 2. Какая перегрузка в установившемся послеаварийном режиме допустима для трансформаторов собственных нужд? 3. В каком случае можно применять в РУ 220кВ типовую схему «Четырехугольник» (также «Квадрат»)? 4. Какое условие должно выполняться при выборе трансформатора собственных нужд? 5. На какой класс напряжения (классы напряжений) в РУ обязательно применяются жесткие шины?</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 <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 <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 <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>Цифровая релейная защита</p>	<p>1. 1. Какие свойства характерны для МПРЗА 2. Укажите преимущества МПРЗА по сравнению с электромеханикой 3. Для каких задач разрабатываются МП</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 <i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения</i></p>

	<p>терминалы РЗ</p> <p>4. Требования к выполнению измерительных входов МПРЗА</p> <p>5. Что определяет небаланс в МП дифф. токовой защите</p> <p>6. Что стандартизуется в МЭК</p>	<p>задания в процентах: 70</p> <p>Описание характеристики выполнения знания: слушатель ответил на 70% и более заданных вопросов</p> <p>Оценка: 3</p> <p>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</p> <p>Описание характеристики выполнения знания: слушатель ответил на 50% и более заданных вопросов</p> <p>Оценка: 2</p> <p>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</p> <p>Описание характеристики выполнения знания: 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>Оценка: 5</p> <p>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</p> <p>Описание характеристики выполнения знания: слушатель ответил на 80% и более заданных вопросов</p> <p>Оценка: 4</p> <p>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</p> <p>Описание характеристики выполнения знания: слушатель ответил на 70% и более заданных вопросов</p> <p>Оценка: 3</p> <p>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</p> <p>Описание характеристики выполнения знания: слушатель ответил на 50% и более заданных вопросов</p> <p>Оценка: 2</p> <p>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</p> <p>Описание характеристики выполнения знания: слушатель ответил менее чем на 50% заданных вопросов</p>
<p>Производство электроэнергии</p>	<p>1. Причины несоответствий по установившемуся отклонению напряжения <math>\Delta U_y</math></p> <p>2. Источниками несимметрии напряжений являются.</p>	<p>Оценка: 5</p> <p>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</p> <p>Описание характеристики выполнения знания: 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>Экономика в энергетике</p>	<p>1. Что такое производительность труда?</p> <p>2. Наиболее распространенным и универсальным показателем производительности труда является?</p> <p>3. В какие затраты входит стоимость приобретаемых со стороны для производства продукции сырья и материалов, комплектующих изделий и полуфабрикатов, топлива и энергии всех видов, расходуемых как на технологические цели, так и на обслуживания производства?</p> <p>4. В чем заключается главная задача оперативно-производственного планирования?</p> <p>5. Какой метод позволяет планировать одновременно сроки и объемы выполняемых на предприятии работ в целом на весь предусмотренный период времени?</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>Автоматика электроэнергетических систем</p>	<p>1. Понятие об устойчивости параллельной работы энергосистем. Статическая</p>	<p><i>Оценка: 5</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i>  <i>Описание характеристики</i></p>

	<p>устойчивость.</p> <p>2. Понятие об устойчивости параллельной работы энергосистем. Динамическая устойчивость.</p> <p>3. Воздействия, используемые в современных энергосистемах для решения задачи автоматического предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ). Краткое описание.</p> <p>4. Отключение генераторов (ОГ) как средство сохранения устойчивости.</p> <p>5. Отключение нагрузки (ОН) как средство сохранения устойчивости.</p>	<p><i>выполнения знания:</i> слушатель ответил на 80% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка:</i> 4 <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> 70 <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 70% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка:</i> 3 <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> 50 <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 50% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка:</i> 2 <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> 0 <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 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:</i> 5 <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> 80 <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 80% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка:</i> 4 <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> 70 <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 70% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка:</i> 3 <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> 50 <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 50% и более заданных вопросов</p> <p><i>Оценка:</i> 2 <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> 0 <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</p>	<p><i>Оценка:</i> 5 <i>Нижний порог выполнения</i></p>

	<p>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>задания в процентах: 80  <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>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 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 завершенную 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» профиля «Электрические станции».</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</p>

	<p>При выполнении итоговой аттестационной работы, обучающиеся должны показать свою способность и умение самостоятельно решать задачи своей профессиональной 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"> <li>- систематизировать, закрепить, расширить полученные знания;</li> <li>- провести теоретическое исследование по обоснованию научной идеи и сущности изучаемого явления или процесса;</li> <li>- обосновать методику, проанализировать изучаемое явление или процесс, выявить тенденции и закономерности его развития на основе конкретных данных;</li> <li>- разработать предложения по совершенствованию и развитию исследуемого явления или процесса;</li> <li>- оформить пояснительную записку к итоговой аттестационной работе в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ней.</li> </ul> <p>Подготовка специалистов проводится с учетом требований ФГОС ВО направления и сферы деятельности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».</p> <p>Итоговая аттестационная работа является заключительным этапом в обучении слушателя по программе «Электрические</p>	<p>во время доклада использует качественный демонстрационный материал; свободно и полно отвечает на поставленные вопросы; на работу имеется положительный 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</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>станции». Она закрепляет и расширяет полученные в 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>проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.</p> <p><i>Оценка: 2</i></p> <p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i></p> <p><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. Автоматизация электроэнергетических систем : Учебное пособие для вузов по специальности "Автоматическое управление электроэнергетическими системами", "Электротехника и сети" / О. П. Алексеев, и др. ; Ред. В. П. Морозкин . – М. : Энергоатомиздат, 1994 . – 448 с. - ISBN 5-283-01105-4 : 6000.00 .;

2. 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.;

3. 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 .;

4. 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.;

5. 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 .;

6. 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 .;

7. Козинова, 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. Козинова, 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>;

8. 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 .;

9. 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>;

10. 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://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=10710>;

11. 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://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=5283>;

12. 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 .;

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

14. 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 .;

15. 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 .;

16. 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.;

17. 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 .;

18. 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 .;

19. 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>.

#### 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](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. Насыров Р.Р.- "Управление качеством электроэнергии", Издательство: "МЭИ", Москва, 2019

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

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

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

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

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

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

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

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

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

12. 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



