



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



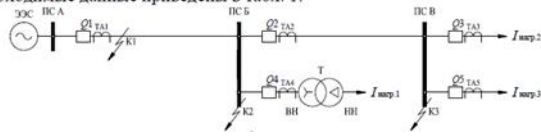
**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ  
ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ  
профессиональной переподготовки  
«Электроэнергетические системы и сети»,**

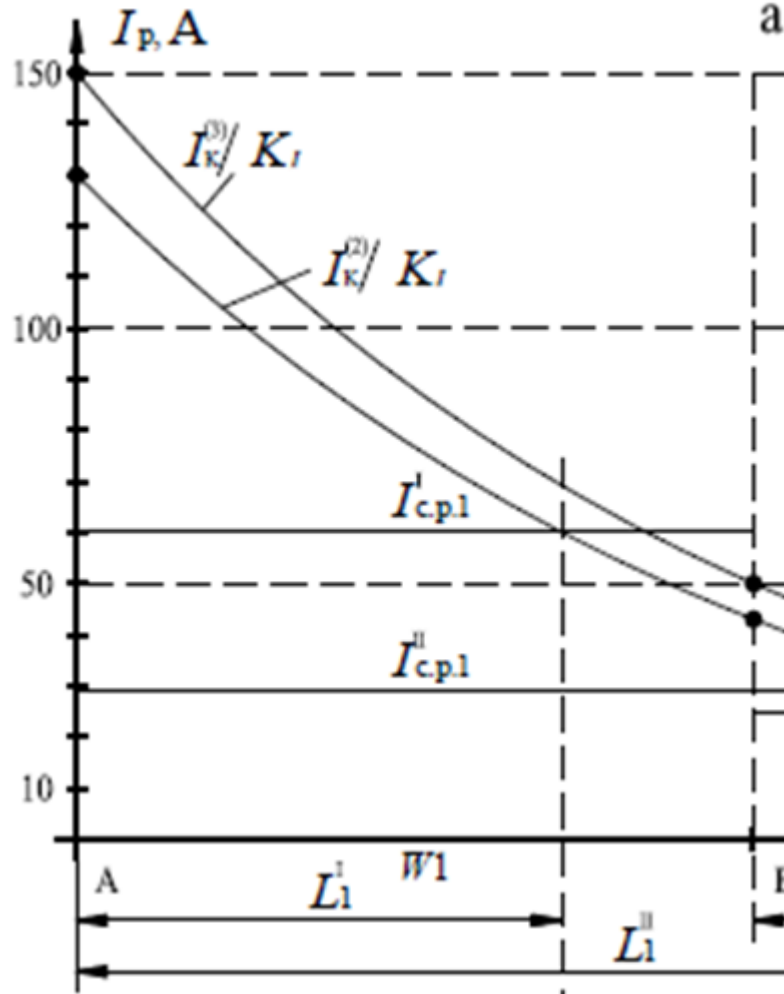
**Текущий контроль**

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

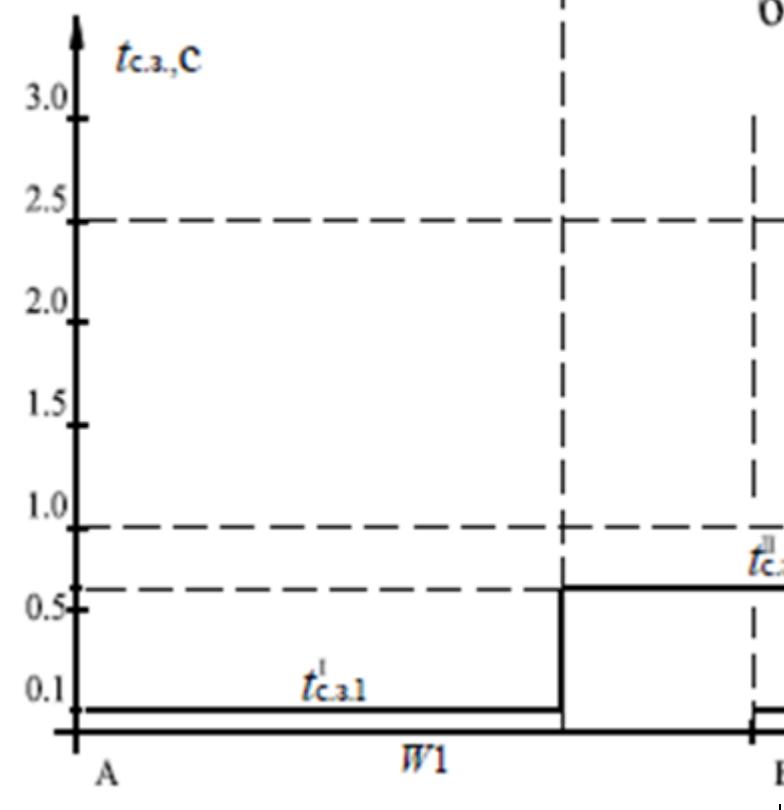
Таблица 1

Характеристика заданий текущего контроля

Наименование дисциплины (модуля)	Форма контроля/наименование контрольной точки	Пример задания	Критерии оценки
<b>Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем</b>			
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем	Решение задач	<p>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.</p> <p>В расчетах принять <math>k_{отс} = 1.2</math>; <math>k_B = 0.9</math>; <math>k_3 = 1.5</math> и <math>\Delta t = 0.5</math> с. Другие необходимые данные приведены в табл. 1.</p> 	<p>Оценка : 5</p> <p>Нижний порог выполнения задания в процентах: 100</p> <p>Описание характеристики выполнения</p>



ения  
знания:  
Задание  
выполн  
ено  
верно с  
указани  
ем всей  
последо  
вательн  
ости  
действи  
й  
Оценка  
: 4  
Нижни  
й порог  
выполн  
ения  
задания  
в  
процен  
тах: 90  
Описан  
ие  
характ  
еристи  
ки  
выполн  
ения  
знания:  
Задание  
выполн  
ено  
верно с  
отсутст  
вием  
указани  
я всех  
последо  
вательн  
ости  
действи  
й  
Оценка  
: 3  
Нижни  
й порог  
выполн  
ения  
задания  
в  
процен  
тах: 80  
Описан  
ие  
характ  
еристи  
ки



Описание  
характ  
еристи  
ки  
Задание  
выполн  
ено  
верно с  
отсутст  
вием  
указани  
я всех  
последо  
вательн  
ости  
действи  
й  
Оценка  
: 3  
Нижни  
й порог  
выполн  
ения  
задания  
в  
процен  
тах: 80  
Описан  
ие  
характ  
еристи  
ки

			<p>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>
<b>Изоляция и перенапряжения</b>			
Изоляция и перенапряжения	Решение задач	<p><b>«ЗАЩИТА ОТКРЫТОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА (ОРУ) ПОДСТАНЦИИ»</b></p> <p><b>1. ЗАДАНИЕ НА РАСЧЕТ</b></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</p>	<p>Оценка : 5</p> <p>Нижний порог выполнения задания в процентах: 100</p> <p>Описание характеристики выполнения</p>

молнии.

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.

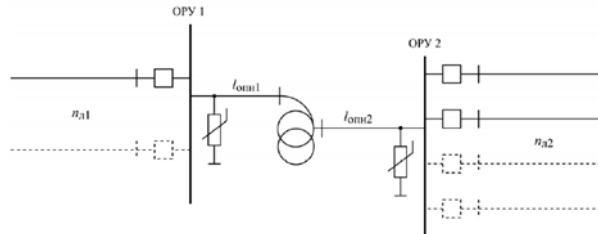


Рис. 1. Упрощенная схема подстанции

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 указания всех последовательности действий

Оценка : 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения

			<p>ения 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 задания: Задание выполнено не верно или содержит грубые ошибки</p>
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Расчеты токов коротких замыканий**

Расчеты токов коротких замыканий	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"> <li>Исходные данные:</li> <li>система C: <math>S_{ном} = 4000 \text{ МВ}\cdot\text{А}</math>; <math>X_{*c(ном)} = 0,95</math>;</li> <li>линия W: <math>l = 70 \text{ км}</math>; <math>X_{пор} = 0,43 \text{ Ом/км}</math>; <math>R_{пор} = 0,12 \text{ Ом/км}</math>;</li> <li>автотрансформатор AT: <math>S_{ном} = 63 \text{ МВ}\cdot\text{А}</math>; <math>n_T = 230/121/11 \text{ кВ}</math>; <math>\Delta P_{кв-с} = 200 \text{ кВт}</math>; <math>u_{кв-с} = 11\%</math>; <math>u_{кв-н} = 35\%</math>; <math>u_{кс-н} = 22\%</math>;</li> </ul>	<p>Оценка : 5</p> <p>Нижний порог выполнения задания в процентах: 100</p> <p>Описание характеристики выполнения задания: Задание выполнено верно с наличием незначительных ошибок</p>
----------------------------------	---------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

			<p>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 задания:</p> <p>Задание выполнено не верно или содержит грубые ошибки</p>
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Электрическая часть станций и подстанций**

Электрическая часть станций и подстанций	Решение задач	<p>1. Исходные данные проектируемой электростанции (подстанции) и энергосистемы</p> <p>1.1. Подстанция ТР ПС 110/35/10</p> <p>1.2. Параметры собственных нужд</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Котлы</th> <th colspan="2">Реакторы</th> </tr> <tr> <th>Кол-во, шт.</th> <th>Топливо</th> <th>Тип</th> <th>Мощность, МВт и число генераторов на реактор</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Т5</td> <td></td> <td>Т6</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Собственные нужды</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Р<sub>набл</sub>, кВт</th> <th rowspan="2">Р<sub>набл</sub>, Р<sub>счт</sub>, %</th> <th colspan="2">U<sub>набл</sub></th> <th rowspan="2">События</th> </tr> <tr> <th>кВ</th> <th>В</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>200</td> <td></td> <td>10</td> <td>380/220</td> <td>0,87</td> </tr> <tr> <td>Т7</td> <td>Т8</td> <td></td> <td>Т9</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>1.3. Параметры воздушной сети высшего напряжения (ВН)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">U<sub>набл</sub>, кВ</th> <th colspan="6">Параметры систем</th> <th colspan="4">Длина воздушных линий, км</th> </tr> <tr> <th colspan="2">С1</th> <th colspan="2">С2</th> <th colspan="2"></th> <th>i<sub>1</sub></th> <th>i<sub>2</sub></th> <th>i<sub>3</sub></th> <th>i<sub>4</sub></th> </tr> <tr> <th></th> <th>S<sub>набл</sub>, МВ*А</th> <th>X<sub>с</sub>, о.с.</th> <th>R<sub>акт</sub>, ТЭЦ, МВт</th> <th>S<sub>набл</sub>, МВ*А</th> <th>X<sub>с</sub>, о.с.</th> <th>R<sub>акт</sub>, МВт</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>110</td> <td>2500</td> <td>0,8</td> <td>130</td> <td>3500</td> <td>1,0</td> <td>220</td> <td>95</td> <td>40</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>T10</td> <td></td> <td></td> <td>T11</td> <td></td> <td></td> <td>T12</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Котлы		Реакторы		Кол-во, шт.	Топливо	Тип	Мощность, МВт и число генераторов на реактор		Т5		Т6	Собственные нужды				Р <sub>набл</sub> , кВт	Р <sub>набл</sub> , Р <sub>счт</sub> , %	U <sub>набл</sub>		События	кВ	В	200		10	380/220	0,87	Т7	Т8		Т9		U <sub>набл</sub> , кВ	Параметры систем						Длина воздушных линий, км				С1		С2				i <sub>1</sub>	i <sub>2</sub>	i <sub>3</sub>	i <sub>4</sub>		S <sub>набл</sub> , МВ*А	X <sub>с</sub> , о.с.	R <sub>акт</sub> , ТЭЦ, МВт	S <sub>набл</sub> , МВ*А	X <sub>с</sub> , о.с.	R <sub>акт</sub> , МВт					110	2500	0,8	130	3500	1,0	220	95	40			T10			T11			T12					<p>Оценка : 5</p> <p>Нижний порог выполнения задания в процентах: 100</p> <p>Описание характеристики выполнения задания:</p> <p>Задание</p>
Котлы		Реакторы																																																																																								
Кол-во, шт.	Топливо	Тип	Мощность, МВт и число генераторов на реактор																																																																																							
	Т5		Т6																																																																																							
Собственные нужды																																																																																										
Р <sub>набл</sub> , кВт	Р <sub>набл</sub> , Р <sub>счт</sub> , %	U <sub>набл</sub>		События																																																																																						
		кВ	В																																																																																							
200		10	380/220	0,87																																																																																						
Т7	Т8		Т9																																																																																							
U <sub>набл</sub> , кВ	Параметры систем						Длина воздушных линий, км																																																																																			
	С1		С2				i <sub>1</sub>	i <sub>2</sub>	i <sub>3</sub>	i <sub>4</sub>																																																																																
	S <sub>набл</sub> , МВ*А	X <sub>с</sub> , о.с.	R <sub>акт</sub> , ТЭЦ, МВт	S <sub>набл</sub> , МВ*А	X <sub>с</sub> , о.с.	R <sub>акт</sub> , МВт																																																																																				
110	2500	0,8	130	3500	1,0	220	95	40																																																																																		
T10			T11			T12																																																																																				

1.4. Параметры воздушной сети среднего напряжения

$U_{\text{НОМ}}$ кВ	$P_{\text{н.г.мак}}$ МВт	$\cos\phi_{\text{НОМ}}$	Потребность
			1
35	35	0,89	30
T13	T14		

1.5. Параметры кабельной сети низкого напряжения

$U_{\text{НОМ}}$ кВ	$P_{\text{н.г.мак}}$ МВт	$\cos\phi_{\text{НОМ}}$	Потребность
			1
10	30	0,89	20
T16			

Наименьшая длина кабеля отходящего от шин РУ НН до РП $l$ , км	Время действия защиты на ПЭС (ПС)
1,8	1,0

выполнено  
верно с  
указани  
ем всей  
последо  
вательн  
ости  
действи  
й

Оценка  
: 4  
Нижни  
й порог  
выполн  
ения  
задания  
в  
процен  
тах: 90  
Описан  
ие  
характ  
еристи  
ки

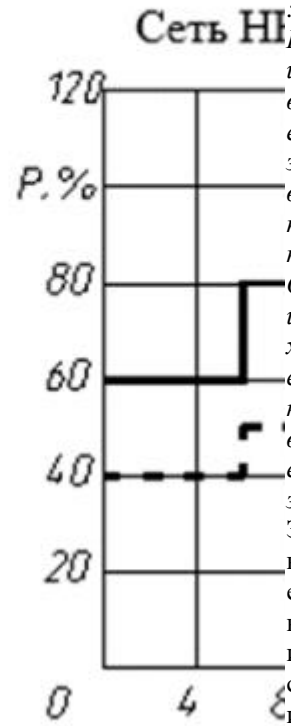
выполн  
ения  
Задание  
выполн  
ено  
верно с  
отсутст  
вием  
указани  
я всех  
последо  
вательн  
ости  
действи  
й

Оценка  
: 3  
Нижни  
й порог  
выполн  
ения  
задания  
в  
процен  
тах: 80  
Описан  
ие  
характ  
еристи  
ки  
выполн  
ения  
Задание:



1.6. Суточные графики нагруз

Число дней в году		
ЗИМНИХ	ЛЕТНИХ	ПАВОДНИХ
210	155	
Т19		

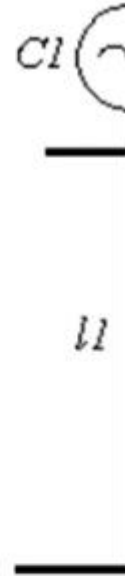


Графики нагрузки

Задание выполнено верно с наличием незначительных ошибок

Оценка: 2  
 Нижний порог выполнения задания в процентах: 70  
 Описание характеристики выполнения задания: Задание выполнено неверно или содержит грубые ошибки

*1.7. Принципиальная схема проектируемой*



*2.1. Проектирование главной схемы электрических соединений*

На основании данных раздела I разработать главную схему электрических соединений проектируемой электроустановки.

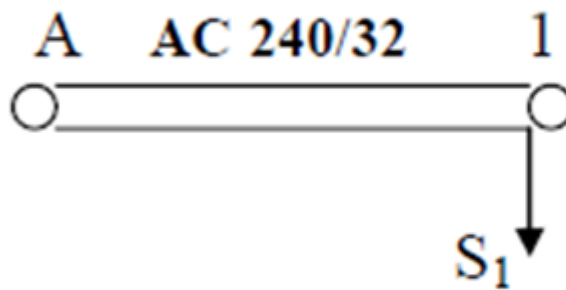
2.1.1. Выбрать структурную схему (тип и мощность главных трансформаторов (автотрансформаторов)).

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

		<p>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>P_{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>	
Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии			
Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии	Решение задач	<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</p> <p>Нижний порог выполнения задания в процентах: 100</p> <p>Описание характеристики</p>

			<p><i>выполнения знания: 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 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</i></p>
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>ки 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>Передача и распределение электроэнергии</b></p>			
<p>Передача и распределение электроэнергии</p>	<p>Решение задач</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2. Определить расчетные нагрузки подстанций.</li> <li>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.</li> <li>4. Определить требуемые коэффициенты трансформации (число отпаек РПН) для обеспечения желаемого напряжения на шинах НН подстанций <math>U_{\text{жел}} = 10,5</math> кВ и определить действительные напряжения на шинах НН.</li> <li>5. Определить потери мощности и электроэнергии в электрической сети приняв, что время использования наибольших нагрузок <math>T_{\text{НБ}} = 5300</math> ч/год.</li> </ol>	<p>Оценка : 5</p> <p>Нижний порог выполнения задания в процентах: 100</p> <p>Описание характеристики выполнения</p>



ения  
знания:  
Задание  
выполн  
ено  
верно с  
указани  
ем всей  
последо  
вательн  
ости  
действи  
й

Оценка  
: 4  
Нижни  
й порог  
выполн  
ения  
задания  
в  
процен  
тах: 90  
Описан  
ие  
характ  
еристи  
ки

выполн  
ения  
знания:  
Задание  
выполн  
ено  
верно с  
отсутст  
вием  
указани  
я всех  
последо  
вательн  
ости  
действи  
й

Оценка  
: 3  
Нижни  
й порог  
выполн  
ения  
задания  
в  
процен  
тах: 80  
Описан  
ие  
характ  
еристи  
ки

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

**Электромеханика**

<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_{0h}</math>, среднее значение тока холостого хода <math>I_{0h}</math> (А) и <math>i_{0h}</math> (%), его активную <math>I_{0a}</math> и реактивную <math>I_{0r}</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_{Kz}</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_{k.n}</math> (В) и <math>u_{k.n}</math> (%) и коэффициент мощности.</li> </ol>	<p>Оценка : 5</p> <p>Нижний порог выполнения задания в процентах: 100</p> <p>Описание характеристики выполнения</p>
-------------------------------	-----------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

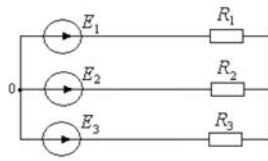


			<p>ения знания: Описание характеристик и выполнения знания: Задание выполнено верно с наличием незначительных ошибок</p> <p><i>Оценка : 2 Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i></p> <p>Описание характеристики выполнения знания: Задание выполнено не верно или содержит грубые ошибки</p>
Теоретические основы электротехники			

Теоретические основы электротехники

Решение задач

Расчет цепи постоянного тока



Определить токи в ветвях:

- 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 ( $R_3 \rightarrow \infty$ )

Составит уравнения по законам Кирхгофа, проверить их выполнение. Проверить выполнение баланса активной мощности.

Исходные данные:

$$E_1 = 20n \text{ В}, E_2 = 100 - 20n \text{ В}, E_3 = 100 + 10n \text{ В}$$

$$R_1 = 30 - n \text{ Ом}, R_2 = 10 + 0,5n \text{ Ом}, R_3 = 5 + n \text{ Ом},$$

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

			<p>действи й</p> <p><i>Оценка : 3</i> <i>Нижни й порог выполн ения задания в процен тах: 80</i> <i>Описан ие характ еристи ки выполн ения знания:</i> Задание выполн ено верно с наличи ем незначи тельны х ошибок</p> <p><i>Оценка : 2</i> <i>Нижни й порог выполн ения задания в процен тах: 70</i> <i>Описан ие характ еристи ки выполн ения знания:</i> Задание выполн ено не верно или содерж ит грубые ошибки</p>
Экономика в энергетике			

<p>Экономика в энергетике</p>	<p>Решение задач</p>	<p>Для заданного варианта схемы развития системы электроснабжения промышленного района рассчитать суммарные капиталовложения в строительство электрической сети, издержки и себестоимость передачи электроэнергии, и выполнить оценку экономической эффективности инвестиций в развитие электрических сетей</p>	<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 характеристики выполнения задания:  Задание выполнено верно с отсутствием указания всех последовательности</p>
-------------------------------	----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>действи й</p> <p><i>Оценка : 3</i> <i>Нижни й порог выполн ения задания в процен тах: 80</i> <i>Описан ие характ еристи ки выполн ения знания:</i> Задание выполн ено верно с наличи ем незначи тельны х ошибок</p> <p><i>Оценка : 2</i> <i>Нижни й порог выполн ения задания в процен тах: 70</i> <i>Описан ие характ еристи ки выполн ения знания:</i> Задание выполн ено не верно или содерж ит 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 дисциплины (модуля)	Пример задания	Критерии оценки
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: 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>
Электромеханика	<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></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></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>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>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></p> <p><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></p> <p><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></p> <p><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>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>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: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i></p> <p><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></p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i> слушатель ответил на 70% и</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>
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 устанавливают 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>  слушатель ответил менее чем на 50% заданных вопросов</p>
Расчеты токов коротких замыканий	<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> </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</i></p>



	<p>3. Какой из этих типов преобразователей имеет система возбуждения мощных гидро и турбогенераторов?</p> <p>4. Чему равен ударный коэффициент <math>K_u</math> в расчете ударного тока короткого замыкания?</p> <p>5. Для чего служат реакторы?</p>	<p><i>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>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>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>2. Какая перегрузка в установившемся</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</i></p>

	<p>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>задания в процентах: 70  <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>Электроэнергетические системы и сети</p>	<p>1. В суммарные капиталовложения на сооружение понижающей подстанции входит?</p> <p>2. В соответствии с исторически сложившимися</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>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: 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>Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем</p>	<p>1. Какая токовая защита обладает абсолютной селективностью?</p> <p>2. Принцип действия какой токовой защиты основан на сравнении токов одноимённых фаз параллельных цепей с мало отличающимися параметрами?</p> <p>3. Как называется защита, выдержка времени которой 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><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>Воздушные и кабельные линии</p>	<p>1. Как распределяется напряжение по гирлянде изоляторов?</p> <p>2. Какими должны быть</p>	<p><i>Оценка: 5</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i></p>

	<p>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>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 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:</i>  слушатель ответил на 50% и более заданных вопросов  <i>Описание характеристики выполнения знания: 50</i></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</p>	<p>1. Техничко-экономический расчет размещения КУ на стороне ВН и НН</p>	<p><i>Оценка: 5</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 80</i></p>

<p>промышленных предприятий</p>	<p>трансформатора.  2. Изменение вращающего момента асинхронного электродвигателя в процессе пуска.  3. Определение времени выбега эл. двигателя.  4. Механические характеристики асинхронных электродвигателей и механизмов.  5. Расчет напряжения на зажимах асинхронного двигателя при его пуске.</p>	<p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  слушатель ответил на 80% и более заданных вопросов  <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  <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  <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>Автоматика электроэнергетических систем</p>	<p>1. Понятие об устойчивости параллельной работы энергосистем. Статическая устойчивость.  2. Понятие об устойчивости параллельной работы энергосистем. Динамическая устойчивость.  3. Воздействия, используемые в современных энергосистемах для решения задачи автоматического предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ). Краткое описание.  4. Отключение генераторов (ОГ) как средство сохранения устойчивости.  5. Отключение нагрузки (ОН) как средство сохранения устойчивости.</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  <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  <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  <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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Если параметры КЭ не соответствуют требованиям, то к кому предъявляются претензии?</li> <li>2. Что происходит с частотой если в системе возникает дефицит генерируемой мощности?</li> <li>3. Что происходит с частотой если в системе возникает избыток генерируемой мощности?</li> <li>4. Регулирование частоты в ЭЭС возможно только при наличии чего?</li> <li>5. Если отклонения напряжения создаются под воздействием относительно медленных изменений нагрузки, определяемых ее графиком, то что создают быстрые изменения нагрузки?</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>Диагностика высоковольтного оборудования</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Частичный разряд в изоляции. Электрический метод регистрации частичны разрядов. Кажущийся заряд – мера интенсивности частичного разряда.</li> <li>2. Схемы измерения интенсивности частичных разрядов электрическим методом.</li> <li>3. Диэлектрические потери, Схема замещения диэлектрика, угол диэлектрических потерь, мощность диэлектрических потерь, тангенс угла диэлектрических потерь. Особенность угла диэлектрических потерь как диагностического параметра.</li> <li>4. Принцип измерения тангенса угла диэлектрических потерь цифровым прибором. Прямая и перевернутая схема измерений.</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</p>

	<p>5. Что такое токи влияния при измерении тангенса угла диэлектрических потерь. Методы компенсации тока влияния.</p>	<p>чем на 50% заданных вопросов</p>
<p>АСДУ и управление режимами работы сетей</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные задачи и характеристики АСДУ.</li> <li>2. Прогнозирование. Общие положения.</li> <li>3. Долгосрочное прогнозирование.</li> <li>4. Оценка состоятельности прогноза.</li> <li>5. Учёт погодных факторов при прогнозе потребления.</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>Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В каких случаях необходимо применять автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии?</li> <li>2. Где устанавливаются расчетные счётчики?</li> <li>3. Какие требования предъявляются к средствам инструментального обеспечения АСКУЭ?</li> <li>4. Как осуществляется целенаправленное регулирование энергопотребления с помощью АСКУЭ?</li> <li>5. Как учитывается сложившаяся инфраструктура энергетического учета при создании систем</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>

	автоматизированного контроля и учета?	<p>Оценка: 2  Нижний порог выполнения задания в процентах: 0  Описание характеристики выполнения знания: слушатель ответил менее чем на 50% заданных вопросов</p>
Потери и энергосбережение	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятия тарифа и цены на ЭЭ – группы тарифов?</li> <li>2. Критерии дифференциации тарифных ставок? С какой целью применяется дифференциация?</li> <li>3. Нормирование потерь ЭЭ в питающей линии?</li> <li>4. Порядок получения технических условий на присоединение мощности?</li> <li>5. Оценка экономии ЭЭ при замене незагруженного оборудования оборудованием меньшей мощности?</li> </ol>	<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>

### 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	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	<p>Оценка: 5  Нижний порог выполнения задания в процентах: 90  Описание характеристики выполнения знания: - работа носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, содержательный анализ</p>



	<p>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 деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные профессиональные компетенции.</p> <p>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</p>	<p>практического материала; характеризуется логичным, изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- на работу имеется положительный отзыв рецензента.</li> </ul> <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</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>ФГОС ВО направления и сферы деятельности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» в рамках профиля «Электроэнергетические системы и сети».</p> <p>Итоговая аттестационная работа является заключительным этапом в обучении слушателя по программе «Электроэнергетические системы и сети». 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. 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</p>	<p>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>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 0</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> - работа не носит исследовательского характера, не содержит анализа и практического разбора; не отвечает требованиям, изложенным в методическом материале программы; - работа не имеет выводов либо они носят декларативный характер; - в рецензии выставлена неудовлетворительная оценка; - при защите слушатель затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>комиссия выносит решение о выдаче слушателю диплома о профессиональной переподготовке по направлению Электроэнергетика и электротехника.</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 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 .

2. 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 .

3. 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.

4. 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 .

5. 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.

6. 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 .

7. 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 .

8. 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://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10708;](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10708)

9. 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 . – 2-е, стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2011 . – 472 с. - ISBN 978-5-383-00625-2 .

10. 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://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=5704;](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=5704)

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

12. 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/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10710;](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10710)

13. 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/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=5283;](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=5283)

14. 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 .

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

16. 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 .

17. 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 .

18. 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.

19. 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 .

20. 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 .

21. 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/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=7693](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=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.)  
[https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72321](https://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. Насыров Р.Р.- "Управление качеством электроэнергии", Издательство: "МЭИ", Москва, 2019  
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013557.html>;
7. Потапов Л. А.- "Теоретические основы электротехники: краткий курс", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (376 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/168955>;
8. 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>;
9. Соколова М.В.- "Электрофизические основы техники высоких напряжений", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017  
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011539.html>;
10. Шведов Г.В.- "Городские распределительные электрические сети", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017  
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011034.html>;
11. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72266);
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:

Руководитель кафедры  
ТВЭН, ЦПП  
Электроэнергетика

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

Начальник ОДПО

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

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

(подпись)

Д.И.  
Ковалев

(расшифровка  
подписи)

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

(подпись)

А.Г.  
Крохин

(расшифровка  
подписи)