



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>Основы электроэнергетики: особенности функционирования, стратегия развития</b>			
Основы электроэнергетики: особенности функционирования, стратегия развития	Реферат	<p>Темы рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Федеральные законы «Об электроэнергетике» «Об особенностях функционирования электроэнергетики в переходный период и о внесении изменений в некоторые законодательные акты РФ» №36, 35 (общие положения, термины, понятия).</li> <li>2. Технологические особенности функционирования электроэнергетики.</li> <li>3. Нормативные требования и управление надежностью электроснабжения.</li> <li>4. Нормативные требования и обеспечение качества электроэнергии.</li> <li>5. Экологические проблемы. Экологическая политика в области электроэнергетики. Федеральные законы «Об охране окружающей среды»–№7, «О ратификации Киотского протокола к Рамочной</li> </ol>	<p>Оценка: 5 Нижний порог выполнения задания в процентах: 70 Описание характеристики выполнения задания: знания: Оценка "отлично"</p>

		<p>конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата» –№128. Управление воздействием энергопредприятий на окружающую среду.</p> <p>6. Современное состояние и Техническая политика электросетевого комплекса ПАО «Россети» (2006-2019 гг.).</p> <p>7. Техническое регулирование в электроэнергетике. <b>Федеральный закон «О техническом регулировании» №184.</b></p> <p>8. Система государственного регулирования и контроля в электроэнергетике России (принципы, методы).</p> <p>9. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетики России (функции, структура, гражданско-правовая ответственность, субъекты, принципы).</p> <p>10.История реформирования электроэнергетики России (даты, цели, задачи, последствия).</p> <p>11.Новые технологии и перспективы развития электроэнергетики.</p> <p>12.Нетрадиционные возобновляемые источники энергии(солнечная, ветровая, геотермальная).</p>	<p>выставля ется если задание выполне но в полном объеме или выполне но преимущественно верно.</p> <p><i>Оценка:</i> 4</p> <p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> 60</p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "хорошо" выставля ется если большинство вопросов раскрыто , выбрано верное направление для решения задач.</p> <p><i>Оценка:</i> 3</p> <p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> 50</p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "удовлет</p>
--	--	---	---

			<p>ворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено.</p> <p><i>Оценка:</i> 2</p> <p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения задания:</i> Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено.</p>
--	--	--	--

**Экономика и управление в энергетике, энергетический бизнес**

Экономика и управление в энергетике, энергетический бизнес	Реферат	<p>Темы рефератов по курсу «Экономика и управление в электроэнергетике, энергетический бизнес»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сравнительный анализ экономической эффективности электростанций различного вида.</li> <li>2. Экономические отношения с потребителем в электроэнергетике.</li> <li>3. Структура потерь. Норматив потерь.</li> <li>4. Структура энергетических предприятий. Служба главного энергетика.</li> <li>5. Государственное регулирование в электроэнергетике.</li> <li>6. Перспективы развития энергетики России.</li> <li>7. Коммерческий учет электроэнергии.</li> <li>8. Атомная энергетика: структура,</li> </ol>	Не предусмотрено
--	---------	---	------------------

		<p>перспективы развития.</p> <p>9. Альтернативные источники электроэнергии и перспективы их использования (ветровые, солнечные, термальные).</p> <p>10. Альтернативные источники электроэнергии и перспективы их использования (биогазовые).</p> <p>11. Нерегулируемы тарифы на электроэнергию.</p> <p>12. Правовые отношения потребителей с энергоснабжающими организациями.</p> <p>13. Маркетинговые исследования в электроэнергетике.</p> <p>14. Экологические проблемы энергетики.</p> <p>15. Системы управления надежностью в электроэнергетике.</p> <p>16. Сравнительный анализ различных способов передачи электроэнергии на расстояние.</p> <p>17. Перспективы развития автоматизированного электропривода.</p> <p>18. Направления автоматизации производственного процесса на предприятиях.</p> <p>19. Техническое регулирование в электроэнергетике. Федеральный закон «О техническом регулировании».</p> <p>20. Система менеджмента и качества в электроэнергетике.</p> <p>21. Тарифы на электроэнергию.</p> <p>22. Сбытовая деятельность в электроэнергетике. Особенности функционирования сбытовых компаний.</p> <p>23. Учет электроэнергии (типы систем, особенности функционирования).</p> <p>24. Эффективность энергетического производства. Система показателей.</p> <p>25. Классификация и методы снижения потерь электроэнергии. Федеральный закон «Об энергосбережении».</p>	
<b>Теоретические основы электротехники</b>			
Теоретические основы электротехники	Расчетно-графическая работа	<p>Варианты схем и заданий соответствуют номеру фамилии слушателя по списку в журнале, где <math>m</math> – предпоследняя цифра номера, <math>n</math> – последняя цифра номера. Например, № 16 (<math>m = 1, n = 6</math>), или № 4 (<math>m = 0, n = 4</math>).</p> <p><b>Часть 1. Расчет разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока</b></p> <p>На рис.3.1 представлено 10 вариантов расчетных схем. В каждой из схем <math>R1 = (m+2)</math> Ом, <math>R2 = R3 = 5</math> Ом, значения ЭДС питания приведены в табл.3.1.</p> <p>1. Составить в общем виде уравнения по первому и второму законам Кирхгофа для расчета токов во всех ветвях, не решая их.</p>	<p><i>Оценка:</i> зачтено</p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i></p> <p>Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено</p>

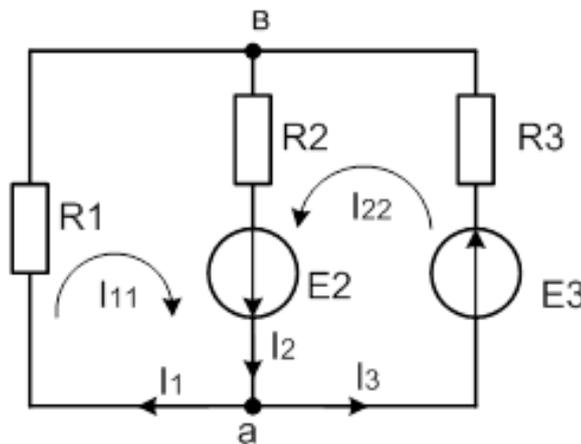
2. Вычислить токи во всех ветвях методом контурных токов и узловых потенциалов.
3. Составить баланс мощностей (сравнить мощность источников и мощность приемников).
4. С помощью теоремы об активном двухполоснике (методом эквивалентного генератора) определить ток в ветви без ЭДС.

**Часть 2. Расчет разветвленной электрической цепи переменного тока.**

На рис.3.2 представлены варианты схем. Напряжение на зажимах цепи, вариант которой соответствует последней цифре учебного шифра слушателя, изменяется по закону  $u = U_m \sin \omega t$ . Амплитудное значение напряжения  $U_m$ , значения активных сопротивлений  $R_1$  и  $R_2$ , индуктивностей катушек  $L_1$  и  $L_2$ , емкостей конденсаторов  $C_1$  и  $C_2$  приведены в табл.3.2.

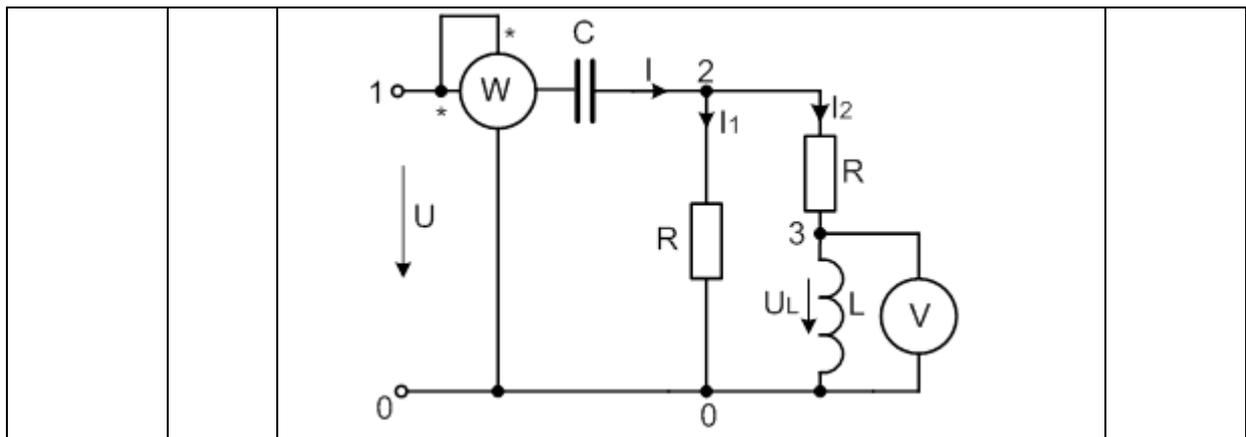
Частота питающего напряжения  $f = 50$  Гц.

1. Определить показания приборов, указанных на схеме рис.3.2.
2. Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.
3. Определить закон изменения тока источника ЭДС.
4. Определить закон изменения напряжения между точками, к которым подключен вольтметр.
5. Определить активную, реактивную и полную мощности источника; активную, реактивную и полную мощности приемников. Составить и оценить баланс мощностей. Рассчитать коэффициент мощности.
6. Определить характер (индуктивность, емкость) и параметры элемента, который должен быть включен в электрическую цепь последовательно с источником ЭДС для того, чтобы в ней имел место резонанс напряжений.



правильно или с незначительными недочетами.

Оценка: не зачтено  
 Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию



Электромеханика

Электромеханика

Расчетно-графическая работа

В расчетном задании слушатели выполняют расчет параметров силового 3-фазного масляного трансформатора на основе его каталожных данных. Расчеты оформляются в виде пояснительной записки и дополняются электрическими схемами замещения и векторными диаграммами трансформаторов, выполненными на миллиметровой бумаге. В пояснительную записку включаются задачи, решаемые на практических занятиях, с использованием исходных данных индивидуального расчетного задания.

Пример:

Трехфазный силовой понижающий трансформатор имеет следующие данные:  
 тип трансформатора ТЭСЗ-1000/10,  
 номинальная мощность  $S_N = 1000 \text{ кВА}$ ,  
 номинальное напряжение первичной обмотки  $U_{H1} = 10 \text{ кВ}$ ,  
 номинальное напряжение вторичной обмотки  $U_{В1} = 0,4 \text{ кВ}$ ,  
 процентное значение напряжения короткого замыкания  $u_k = 8 \%$ ,  
 процентное значение тока холостого хода  $i_0 = 2 \%$ ,  
 потери холостого хода  $P_0 = 3 \text{ кВт}$ ,  
 потери короткого замыкания  $P_{кз} = 10 \text{ кВт}$ ,  
 коэффициент мощности  $\cos \varphi_{кз} = 0,8$ .  
 Фазы первичной и вторичной обмоток соединены "звездой".

Требуется:

1. Определить коэффициент трансформации.
2. По данным опытов холостого хода и короткого замыкания определить параметры схемы замещения и изобразить схему.
3. Рассчитать зависимость КПД от нагрузки  $\eta = f(\beta)$ , где коэффициент нагрузки  $\beta = S/S_N$ . Определить максимальное значение КПД  $\eta$ .
4. Рассчитать зависимость изменения напряжения на зажимах вторичной обмотки от характера нагрузки, т.е.  $\Delta U = f(\varphi)$  при номинальном токе.
5. Установить распределение нагрузки между трансформаторами одинаковой мощности, если напряжение короткого замыкания второго трансформатора на 10% больше первого (указанного в исходных данных), а нагрузка равна сумме номинальных мощностей обоих трансформаторов.

Решение

1. Коэффициент трансформации

$$K = \frac{U_{H1}}{U_{В1}} = \frac{10}{0,4} = 25$$

2. Номинальный ток первичной обмотки трехфазного трансформатора при соединении фаз "звездой", А

$$I_{H1} = I_{H1N} = \frac{S_N}{\sqrt{3}U_{H1}} = \frac{S_{2N}}{\sqrt{3}U_{В1}} = \frac{1000}{\sqrt{3} \cdot 10} = 57,735 \text{ А}$$

$$\text{где } U_{В1} = \frac{U_{H1}}{\sqrt{3}} = 5773,5 \text{ В}$$

Активное сопротивление короткого замыкания, Ом

$$r_{кз} = \frac{P_{кз}}{3I_{H1}^2} = \frac{10000}{3 \cdot 57,735^2} = 1,0 \text{ Ом}$$

Полное сопротивление короткого замыкания, Ом

$$z_{кз} = \frac{u_k U_{H1}}{I_{H1}} = \frac{0,08 \cdot 5773,5}{57,735} = 8 \text{ Ом}$$

Индуктивное сопротивление короткого замыкания, Ом

Оценка:  
зачтено  
Описание  
характеристики  
выполнения  
знания:  
Оценка  
"зачтено"  
выставляется  
если задание  
выполнено  
или с  
незначительными  
недочетами.

Оценка:  
не  
зачтено  
Описание  
характеристики  
выполнения  
знания:  
"не  
зачтено"  
выставляется  
если задание  
не  
выполнено  
в  
отведенный  
срок  
или  
результат  
не

$$x_{кз} = \sqrt{z_{кз}^2 - r_{кз}^2} = \sqrt{8^2 - 1} = 7,94$$

Параметры обмоток, Ом

$$r_1 = r_2' = \frac{r_{кз}}{2} = 0,5; \quad x_1 = x_2' = \frac{x_{кз}}{2} = 3,97$$

Полное сопротивление намагничивающего конт

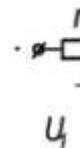
$$z_m = \frac{U_{\text{вн}}}{i_0 \cdot I_{\text{н}}} = \frac{5773,5}{0,02 \cdot 57,735} = 5000$$

Активное сопротивление намагничивающего кон

$$r_m = \frac{P_0}{3 \cdot (i_0 \cdot I_{\text{н}})^2} = \frac{3000}{3 \cdot (0,02 \cdot 57,735)^2} = 750$$

Индуктивное сопротивление намагничивающего

$$x_m = \sqrt{z_m^2 - r_m^2} = \sqrt{5000^2 - 750^2} = 4940$$



3. КПД трансформатора



$$\text{КПД } \eta = \frac{P_2}{P_1},$$

где  $P_2 = \beta S_H \cos \varphi_2$  - полезная мощность,

$\cos \varphi_2$  - коэффициент мощности,

$P_1 = P_2 + \Sigma P$  - потребляемая мощность,

$\Sigma P = P_0 + \beta P_{кн}$  - сумма потерь.

Отсюда

$$\eta = \frac{\beta \cdot S_H \cdot \cos \varphi_2}{\beta \cdot S_H \cdot \cos \varphi_2 + P_0 + \beta^2 P_{кн}}$$

Расчеты  $\eta = f(\beta)$  сведены в таблицу 5.1.

Таблица 5.1

$P_0 = 3$  кВт,  $P_{кн} = 10$  кВт,  $\cos \varphi_2 = 0,8$

$\beta$	$P_2$ , кВт	$P_{кн}$ , кВт	$\Sigma P$ , кВт	$P_1$ , кВт
0,25	200	0,625	3,625	203,625
0,50	400	2,5	5,5	405,5
0,5477	438,2	3,0	6,0	444,2
0,75	600	5,625	8,625	605,625
1,00	800	10	13	813
1,25	1000	15,625	18,625	1018,625

Производство, передача и распределение электроэнергии

Производство, передача и распределение электроэнергии

Расчетно-графическая работа

**Содержание расчетного задания**

Для низковольтной электрической сети, представленной на рис. 1 требуется:

1. Определить номинальные, рабочие и пусковые (максимальные) токи двигателей (Д1-Д4), номинальные, рабочие и максимальные токи магистральных линий ТП-РЩ1 и РЩ1-РЩ2.
2. Выбрать защитные аппараты ЗА1-ЗА6 (предохранители, автоматы) для защиты электрической сети от коротких замыканий и перегрузок.
3. Определить сечение проводов и кабелей на отдельных участках сети и согласовать его с выбранными защитными аппаратами.
4. Проверить рассчитанную сеть по потерям напряжения.
5. Провести проверку выбранных защитных аппаратов на чувствительность.

**ПРИМЕР РАСЧЕТА НИЗКОВОЛЬТНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ, ЗАЩИЩАЕМОЙ ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ И АВТОМАТАМИ**

Для сети, представленной на рис. 2 требуется выбрать защитные аппараты и сечение проводов и кабелей.

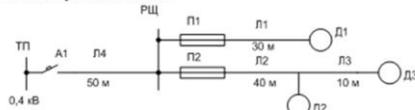


Рис. 2. Схема низковольтной сети.

Помещение взрывоопасное, температура воздуха 25°С. Питание осуществляется от понижающей подстанции (ТП) мощностью 250 кВА по четырехжильному кабелю с алюминиевыми жилами, проложенному открыто. К распределительному щиту РЩ проводами с алюминиевыми жилами, проложенными в трубах, подсоединены двигатели Д1, Д2, Д3. Линии Л1, Л2, Л3 защищаются предохранителями. Линия ТП-РЩ защищается автоматом. Параметры двигателей приведены в таблице 1.

	$P_n$ , кВт	$K_n$	$\eta$	$\cos\varphi$	$K_d$
Д1	36	1,5	0,89	0,88	1,0
Д2	16	1,5	0,89	0,88	0,9
Д3	10	4,5	0,88	0,87	1,0

Для двигателей Д1-Д3 определяем номинальные ( $I_n$ ), рабочие ( $I_r$ ), и максимальные ( $I_{max}$ ), (для двигателей пусковые  $I_n$ ) токи по формулам:

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3}U_n \cos\varphi \eta} ; \quad (30)$$

$$I_r = K_n \cdot I_n ; \quad (31)$$

$$I_{max} = I_n \cdot K_d = I_r \cdot K_d . \quad (32)$$

Для двигателя Д1:

$$I_n = \frac{36 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,89 \cdot 0,88} = 70 \text{ А} ;$$

$$I_r = 1,5 \cdot 70 = 105 \text{ А} ;$$

$$I_{max} = 1,5 \cdot 70 = 105 \text{ А} .$$

Ток плавкой вставки предохранителя П2 определяем по условиям (3-4):  $I_{п2} \geq I_r$ ,  $I_{п2} = 70 \text{ А}$

Оценка: зачтено  
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами.

Оценка: не зачтено  
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

$$I_{z1} \geq \frac{I_{n1}}{\alpha} = \frac{105}{2,5} = 42 \text{ А (пуск легкий, } \alpha=2,5)$$

Определяющим является первое условие.  
Выбираем предохранитель ПН2-100-  
током плавкой вставки 80 А. (Приложение  
Сечение проводов к двигателю Д1 (с  
нагреву.

Помещение взрывоопасное, поэтому  
замыканий и от перегрузок. При защите се-  
ток определяется по (21)

$$I_{доп} \geq 1,25 \cdot I_{z1}$$

$$I_{доп1} \geq 1,25 \cdot I_{z1}$$

Поскольку температура воздуха в  
поправочного температурного коэффициента  
тока не требуется.

По Приложению П4 выбираем прово-  
(четыре провода в одной трубе).

Аналогично определяем номинальные  
двигателей Д2 и Д3 и сечение проводов п

Двигатель Д2:  $I_{н2}=31,2 \text{ А}; I_{р2}=28,1 \text{ А};$

Двигатель Д3:  $I_{н3}=19,8 \text{ А}; I_{р3}=19,8 \text{ А};$

Выбираем предохранитель П2 (линия

Рабочий ток линии Л2

$$I_p = I_{р2} + I_{р3} = 28,1 + 19,8 = 47,9 \text{ А.}$$

Пиковый ток линии Л2 (по 8)

$$I_{пик} = I_{н3} + I_{р2} = 19,8 + 28,1 = 47,9 \text{ А.}$$

Номинальный ток предохранителя П2

$$I_z \geq I_p = 47,9 \text{ А}$$

Номинальный ток плавкой вставки

$$I_{z2} \geq I_p = 47,9 \text{ А}$$

$$I_{z2} \geq \frac{I_{п}}{\alpha} = \frac{117,1}{2,5}$$

Выбираем предохранитель ПН2-100-

Для выбора сечения проводов линии Л

$$I_{доп2} \geq 1,25 \cdot I_{z2}$$

$$I_{доп2} \geq I_{р2} = 47,9 \text{ А}$$

Выбираем провод сечением  $25 \text{ мм}^2 \text{ с};$

Рассчитываем участок сети ТП-РЩ.

Рабочий ток линии Л4

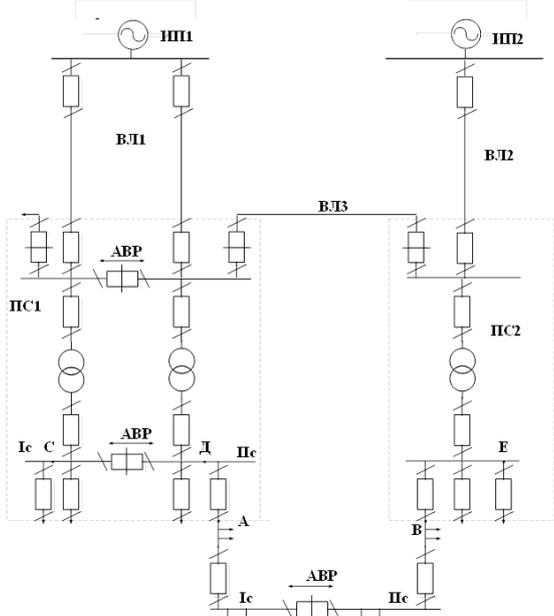
$$I_{р4} = I_{р1} + I_{р2} + I_{р3} = 70 + 28,1 + 19,8 = 117,9 \text{ А}$$

Пиковый ток линии Л4

$$I_{пик} = 108 + 28,1 + 19,8 = 155,9 \text{ А.}$$

Линия ТП-РЩ защищается автоматом

Надежность электроэнергетических систем			
Надежность электроэнергетических систем	Расчетно-графическая работа	<p><b>1. ЗАДАНИЕ</b></p> <p>1.1. Составить структурную схему замещения по надежности ЭЭС.</p> <p>1.2. Определить показатели надежности элементов схемы замещения при аварийных отказах.</p> <p>1.3. Провести эквивалентирование схемы замещения и определить показатели надежности электроснабжения потребителей, подключенных к ЭЭС в расчетной точке.</p> <p>1.4. Рассчитать значение ожидаемого годового недоотпуска электроэнергии потребителей, подключенных к расчетной точке схемы ЭЭС.</p> <p><b>2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ</b></p> <p>На рис. 2.1 приведена принципиальная схема электрической сети напряжением 10-35 кВ ЭЭС потребителей, включающая следующие основные элементы:</p> <p>1) две питающие подстанции (ПС) напряжением 35/10 кВ – ПС1 и ПС2.</p> <p>2) Питающие воздушные линии (ВЛ) напряжением 35 кВ – ВЛ1 и ВЛ2 от двух источников питания ИП1 и ИП2 (подстанций энергосистемы), а также резервная ВЛ3 от ПС1 к ПС2.</p> <p>3) Распределительный пункт (РП) напряжением 10 кВ.</p> <p>В таблицах 2.1. 2.2 по 30 вариантам приведены следующие данные:</p> <p>1. Длины линий ВЛ1, ВЛ2 и ВЛ3 (L1, L2, L3), км;</p> <p>2. Характеристики режима электропотребления в ЭЭС: ТМ - годовое число часов использования максимальной нагрузки, ч/год; РМ – максимальная активная мощность потребителей в расчетной точке, кВт.</p> <p>3. Число и суммарная длина линий напряжением 10 кВ, отходящих от сборных шин 10 кВ ПС1, ПС2, РП; длина линий 10 кВ от ПС1 и ПС2 до РП.</p> <p>4. Расчетная точка подключения потребителей электроэнергии (т.А, В).</p> <p>Кроме того, принять для всех вариантов следующие условия расчетов:</p> <p>1. Электрооборудование ПС1 обслуживается оперативным дежурным персоналом (ОДП), а ПС2, РП – оперативно-выездными бригадами (ОВБ).</p> <p>2. Распределительные устройства (РУ) 35 кВ ПС1 и ПС2 выполнены открытыми, РУ-10 кВ</p>	<p><i>Оценка:</i> зачтено</p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами.</p> <p><i>Оценка:</i> не зачтено</p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию</p>

		<p>ПС1 и РП – закрытыми, РУ-10 кВ ПС2 – ячейками типа КРУН.</p> <p>3. Отходящие линии 10 кВ ПС1 и РП кабельного исполнения, а линии 10 кВ ПС2 – воздушного.</p> <p>4. Секционные выключатели 35 кВ, 10 кВ ПС1 и РП нормально отключены, резервная линия ВЛ3 находится под напряжением при отключенном выключателе на ПС1.</p> <p>5. Две цепи ВЛ1 подвешены на одних опорах; опоры ВЛ-35 кВ – железобетонные.</p> 	
--	--	--	--

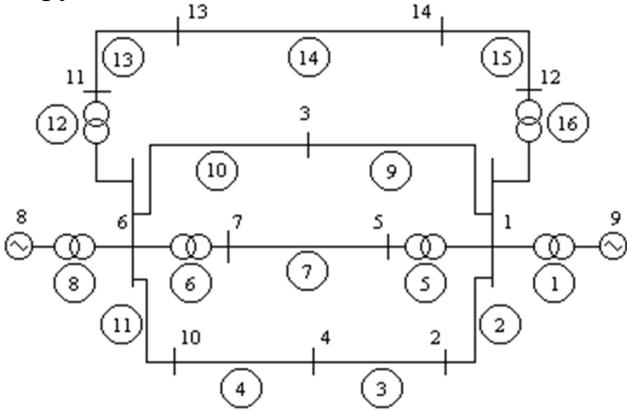
Электрическая часть объектов электроэнергетических систем

<p>Электрическая часть объектов электроэнергетических систем</p>	<p>Расчетно-графическая работа</p>	<p>Задание          Выбрать оборудование РУ высшего, среднего и низшего напряжения подстанции:          1. высоковольтные выключатели;          2. разъединители (в РУ ВН и СН);          3. трансформаторы тока;          4. трансформаторы напряжения;          Исходные данные          Номер схемы – 2  <math>U_{ном}</math>: ВН – 110 кВ          НН – 10 кВ  <math>S_{ном Т} = 10</math> МВА  <math>S_{max}</math> ЛЭП, подключенных к РУ НН – 2,5 МВА          Число ячеек ЛЭП, подключенных к РУ НН – 6          Значение <math>I_{по}</math> в РУ: ВН – 18 кА          НН – 14 кА          Постоянная времени цепи <math>T_a</math> : ВН – 0,025 с          НН – 0,02 с          Уставка релейной защиты ЛЭП, подключенных к РУ</p>	<p>Оценка:          зачтено          Описание характеристики выполнения знания:          Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами.          Оценка:          не зачтено</p>
--	------------------------------------	--	--

		<p>НН  <math>tr_{3III} = 1,2 \text{ с}</math></p> <p>Схема № 2</p>	<p>Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию</p>
--	--	--	---

Применение ЭВМ в электроэнергетике. АСДУ и оптимизация в энергосистемах

<p>Применение ЭВМ в электроэнергетике. АСДУ и оптимизация в энергосистемах</p>	<p>Расчетно-графическая работа</p>	<p>Задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Для заданной ЭЭС рассчитать с использованием ПК RASRTWIN установившийся режим при следующих условиях: <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. В качестве балансирующего принять один из узлов с нулевой нагрузкой. Напряжение в балансирующем узле – 105% номинального.</li> <li>1.2. В генераторных узлах принять значения модулей напряжений равными 105% номинального, начальные значения мощности генераторов принять по таблице 2.</li> </ol> </li> <li>2. Варьированием мощности генераторов сбалансировать режим по активной и реактивной мощностям (получить на шинах балансирующего узла нулевые значения мощностей, соответствующие фактическому отсутствию нагрузки и генерации) (точность балансировки - <math>\pm 1 \text{ МВт}</math>).</li> <li>3. Оценить допустимость режима по напряжению. При необходимости регулированием коэффициентов трансформации трансформаторов ввести режим в допустимую область.</li> <li>4. Приняв в качестве балансирующего узел 9, определить последовательным утяжелением предельные режимы ЭЭС: <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. При последовательном увеличении мощности генерации в узле 8,</li> <li>4.2. При последовательном уменьшением мощности генерации в узле 8,</li> </ol> </li> </ol>	<p>Оценка: зачтено</p> <p>Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами.</p> <p>Оценка: не зачтено</p> <p>Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не</p>
--	------------------------------------	---	--

		<p>4.3. При уменьшении напряжения в узле 8. 4.4. При одновременном увеличении потребления в узлах ЭЭС с ненулевой исходной нагрузкой.</p>  <p>Рис. 1. Схема электрической системы: 1, 2, ..., 14 – номера узлов, ①, ②, ..., ⑯ – номера ветвей</p> <p>Параметры ветвей (NV-номер ветви; R – активное сопротивление ветви, Ом; X – реактивное сопротивление, Ом; YМ – мнимая составляющая проводимости шунта (для трансформаторов – с «+», емкостей – с «- »); Кт – модуль коэффициента трансформации; содержатся в таблице 1: параметры узлов (NU – номер узла; N от – номер отображения; U ном – номинальное напряжение; Pнаг., Qнаг., Pген, Qген. – соответственно активная и реактивная мощности нагрузки и генерации)</p>	<p>зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию</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
<p>Основы электроэнергетики: особенности функционирования, стратегия развития</p>	<p><b>Вопросы к зачету.</b> 1. Назовите основоположников теории электричества и магнетизма и их открытия. 2. Перечислите основные этапы развития электроэнергетики России. 3. Перечислите технологические особенности функционирования электроэнергетики. 4. Дайте понятие «единая национальная электрическая сеть». 5. Назовите основные Федеральные законы и</p>	<p>Оценка: 5 Нижний порог выполнения задания в процентах: 70 Описание характеристики выполнения знания: Оценки «отлично»</p>

	<p>другие правовые нормативные документы в области электроэнергетики в период с 2000 г. по 2023 г.</p> <p>6. Дайте краткую характеристику ФЗ-№35 «Об электроэнергетике».</p> <p>7. Охарактеризуйте структуру управления электроэнергетикой России до 1990 года.</p> <p>8. Назовите цели, задачи и этапы реформы электроэнергетики России.</p> <p>9. Охарактеризуйте структуру управления электроэнергетикой России после 2008 года.</p> <p>10. Дайте определение ОГК, ТГК, ФСК, ММСК, МРСК, СО-ЦДУ, ОДУ, РДУ, АТС, ФСТ, ФАС (цели и задачи).</p> <p>11. Дайте понятие «Гарантирующий поставщик электроэнергии».</p> <p>12. Перечислите нормативно-технологические документы в области электроэнергетике РФ</p> <p>13. Дайте понятие менеджмента в электроэнергетике?</p> <p>14. Из чего складываются тарифы на электроэнергию в РФ?</p> <p>15. Перечислите виды тарифов на электрическую энергию (мощность)?</p> <p>16. Перечислите виды рынков электроэнергии (мощности). Дать определение «оптового рынка» (ФОРЭМ, НОРЭМ).</p> <p>17. Перечислите виды рынков электроэнергии (мощности). Дайте определение розничного рынка электроэнергии.</p> <p>18. Перечислите виды рынков электроэнергии (мощности). Дайте определение рынка электроэнергии «на сутки вперед».</p> <p>19. Перечислите виды рынков электроэнергии (мощности). Дайте определение балансирующего рынка электроэнергии.</p> <p>20. Дать определение понятия «надежность электроснабжения».</p> <p>21. Назовите основные показатели качества электроэнергии?</p> <p>22. Кратко охарактеризуйте ФЗ №261 «Об энергосбережении.....».</p> <p>23. Перечислите методы снижения потерь электроэнергии.</p> <p>24. Дайте определение АСКУЭ и особенности их функционирования в России.</p> <p>25. Перечислите организации осуществляющие контроль в электроэнергетике России.</p> <p>26. Перечислите цели и задачи государственного регулирования электроэнергетикой РФ.</p>	<p>заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</p> <p><i>Оценка: 4</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i>  <i>Нижний порог выполнения</i></p>
--	---	--

	<p>27. Перечислите цели и задачи технического регулирования в электроэнергетике России.</p> <p>28. Какие структуры электроэнергетики РФ занимаются сбытом электроэнергии?</p> <p>29. Перечислите цели и задачи оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике России.</p> <p>30. Какова выработка электроэнергии по годам в России и странах Мира.</p> <p>31. В чем суть прогнозного баланса в электроэнергетике России.</p> <p>32. Перечислите основные перспективные объекты электроэнергетики РФ, которые могут появиться до 2020 года.</p> <p>33. Охарактеризуйте экологическое влияние электроэнергетики на окружающую среду.</p> <p>34. Охарактеризуйте экологическое влияние воздушных линий электропередач высокого и сверхвысокого напряжения на окружающую среду.</p> <p>35. Охарактеризуйте экологическое влияние АЭС на окружающую среду.</p> <p>36. Охарактеризуйте экологическое влияние Тепловых электростанций и возобновляемых источников электроэнергии на окружающую среду.</p> <p>37. Каковы особенности функционирования электроэнергетики США и Канады, стран Европы (управление, структура, нормативно-правовые документы)?</p> <p>38. Каковы особенности функционирования электроэнергетики стран Прибалтики, стран СНГ (управление, структура, нормативно-правовые документы)?</p> <p>39. Каковы особенности функционирования электроэнергетики Японии, Кореи и Китая (управление, структура, нормативно-правовые документы)?</p> <p>40. Перечислите основные международные сообщества и организации в области электроэнергетики.</p> <p>41. Назовите несколько крупных энергетических компаний зарубежных стран.</p>	<p><i>задания в процентах: 50</i></p> <p><i>Описание характеристики выполнения задания:</i></p> <p>Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i></p> <p><i>Нижний порог выполнения</i></p>
--	--	--

		<p>задания в процентах:  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившем у серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</p>
<p>Экономика и управление в энергетике, энергетический бизнес</p>	<p>Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Базовые понятия финансовых операций, простой и сложный ссудный процент.</li> <li>2. Базовые понятия финансовых операций, простая и сложная учетная ставка.</li> <li>3. Эквивалентные процентные ставки, Формула Фишера.</li> <li>4. Учет инфляции при принятии финансовых решений.</li> <li>5. Основные фонды, их классификация и структура.</li> <li>6. Виды стоимостной оценки основных фондов.</li> <li>7. Износ и амортизация основных фондов.</li> <li>8. Экстенсивные и интенсивные показатели использования основных фондов и их характеристика.</li> <li>9. Оборотные средства предприятия и их характеристика.</li> <li>10. Формы и системы оплаты труда.</li> <li>11. Налогообложение предприятий.</li> <li>12. Расчет капитальных вложений в энергетические объекты с использованием укрупненных показателей (ТЭЦ, КЭС, котельные).</li> </ol>	<p><i>Оценка:</i> 5  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> 70  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой,</p>

	<p>13. Себестоимости продукции, ее структура и виды.</p> <p>14. Основные требования к тарифам на электрическую энергию.</p> <p>15. Виды тарифов на электрическую энергию.</p> <p>16. Электроэнергия, как «товар».</p> <p>17. Характеристика федерального оптового рынка электроэнергии и его структура.</p> <p>18. Товары продаваемые и покупаемые на ФОРЭМ.</p> <p>19. Сетевые услуги на ФОРЭМ.</p> <p>20. Общесистемные услуги на ФОРЭМ.</p> <p>21. Учет системных потерь на ФОРЭМ.</p> <p>22. Саморегулирование оптового рынка.</p> <p>23. Рынки электроэнергии в различных странах и их особенности (Великобритания, США, Япония).</p> <p>24. Техничко-экономическое обоснование вариантов развития электрических сетей. Бизнес-план.</p> <p>25. Определение экономической эффективности электроэнергетических проектов.</p> <p>26. Интеллектуальная собственность и авторское право.</p> <p>27. Структура потерь. Норматив потерь.</p> <p>28. Структура энергетических предприятий. Служба главного энергетика.</p> <p>29. Управление предприятием. Законы и стили управления.</p> <p>30. Техническое регулирование в электроэнергетике.</p> <p>31. Формирование тарифов на электроэнергию. Структура тарифов.</p> <p>32. Нерегулируемы тарифы на электроэнергию.</p> <p>33. Маркетинговые исследования в электроэнергетике.</p>	<p>полностью ответивший на вопросы билета.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме,</p>
--	---	---

		<p>необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно»</i> выставляется слушателю, обнаружившем у серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной</p>
--	--	---

		дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.
Теоретические основы электротехники	<p>Вопросы к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аварийные режимы работы трехфазных схем.</li> <li>2. Аварийные режимы работы трехфазных цепей.</li> <li>3. Активные и пассивные элементы цепи.</li> <li>4. Алгоритм классического метода расчета переходных процессов в электрических цепях.</li> <li>5. Анализ переходных процессов в цепях 1-го порядка.</li> <li>6. Анализ цепей несинусоидального тока.</li> <li>7. Баланс мощностей в цепи синусоидального тока.</li> <li>8. Величины характеризующие синусоидальные токи и напряжения.</li> <li>9. Вращающееся магнитное поле.</li> <li>10. Действующие значения.</li> <li>11. Измерение активной мощности в трехфазных цепях.</li> <li>12. Индуктивно связанные цепи.</li> <li>13. Классический метод расчета переходных процессов.</li> <li>14. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока.</li> <li>15. Короткое замыкание фазы.</li> <li>16. Коэффициент мощности. Способы его повышения.</li> <li>17. Метод контурных токов.</li> <li>18. Метод расчета цепей, основанный на применении законов Кирхгофа и Ома.</li> <li>19. Метод симметричных составляющих.</li> <li>20. Метод узловых потенциалов.</li> <li>21. Метод эквивалентного генератора.</li> <li>22. Методы преобразования электрических схем.</li> <li>23. Мощности в цепи синусоидального тока.</li> <li>24. Обрыв линейного провода.</li> <li>25. Обрыв нулевого провода.</li> </ol>	<p><i>Оценка: 5</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</p> <p><i>Оценка: 4</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценки «хорошо» заслуживает</p>

	<p>26. Однофазные схемы выпрямления.</p> <p>27. Построение векторных и топографических диаграмм для цепи синусоидального тока.</p> <p>28. Преимущества трехфазных цепей.</p> <p>29. Расчет трехфазной цепи звезда-звезда при отсутствии (обрыве) нулевого провода.</p> <p>30. Расчет трехфазной цепи звезда-треугольник.</p> <p>31. Расчет трехфазных цепей при несимметричной нагрузке.</p> <p>32. Расчет трехфазных цепей при симметричной нагрузке.</p> <p>33. Расчет трехфазных цепей при соединении звезда-звезда с нулевым проводом.</p> <p>34. Трехфазные выпрямители.</p> <p>35. Трехфазные схемы выпрямления.</p>	<p>слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом не принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при</p>
--	--	---

		<p>выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно»</i> выставляется слушателю, обнаружившем у серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</p>
--	--	--

<p>Электромеханика</p>	<p><b>Вопросы к экзамену по дисциплине «Электромеханика»</b></p> <p>1. Определение электрической машины. Важнейшие законы электромеханики, положенные в основу работы электрических машин.</p> <p>2. Классификация электрических машин. Трансформаторы</p> <p>1. Принцип действия трансформатора, основные элементы конструкции.</p> <p>2. Холостой ход (ХХ) трансформатора, потоки, ЭДС, коэффициент трансформации.</p> <p>3. Основные уравнения рабочего процесса трансформатора.</p> <p>4. Приведение вторичных величин к числу витков первичной обмотки.</p> <p>5. Векторная диаграмма приведенного трансформатора.</p> <p>6. Электрическая схема замещения трансформатора. Параметры схемы замещения. Опыты холостого хода (ХХ) и короткого замыкания (КЗ).</p> <p>7. Потери энергии в трансформаторе, энергетические диаграммы, КПД.</p> <p>8. Изменение вторичного напряжения <math>U_2</math>.</p> <p>9. Трехфазные трансформаторы, схемы и группы соединения обмоток.</p> <p>10. Параллельная работа трансформаторов. Условия включения.</p> <p>11. Автотрансформаторы.</p> <p>12. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.</p> <p>13. Трансформаторы малой мощности. Асинхронные машины</p> <p>1. Принципы получения вращающегося магнитного поля. Поле круговое и эллиптическое.</p> <p>2. Принципы построения многофазных обмоток.</p> <p>3. Принцип действия асинхронной машины. Понятие о скольжении.</p> <p>4. Элементы конструкции асинхронной машины.</p> <p>5. Приведение рабочего процесса асинхронной машины к рабочему процессу трансформатора. Уравнение частоты вращения.</p> <p>6. Уравнения рабочего режима асинхронной машины.</p> <p>7. Векторная диаграмма асинхронного двигателя.</p> <p>8. Т-образная схема замещения асинхронной машины. Режимы работы асинхронной машины</p>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по</p>
------------------------	---	---

	<p>по ее механической характеристике.</p> <p>9. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.</p> <p>10. Уравнения мощности и момента. Анализ графика момента.</p> <p>11. Проблемы, связанные с пуском асинхронных двигателей. Основные способы пуска.</p> <p>12. Способы регулирования частоты вращения асинхронных двигателей.</p> <p>13. Электрическое торможение асинхронных двигателей.</p> <p>14. Работа трехфазного асинхронного двигателя в однофазном режиме. Однофазный асинхронный двигатель. Конденсаторный двигатель.</p> <p>Синхронные машины</p> <p>1. Принципы действия синхронных машин (генератора и двигателя).</p> <p>2. Элементы конструкции синхронных машин.</p> <p>3. Холостой ход синхронного генератора (СГ).</p> <p>4. Уравнение напряжения и векторная диаграмма СГ.</p> <p>5. Характеристики СГ.</p> <p>6. Уравнения электромагнитной мощности и момента СГ. Угловая характеристика.</p> <p>7. Работа синхронных генераторов параллельно с сетью. Способы синхронизации.</p> <p>8. U – образные характеристики синхронных генераторов.</p> <p>9. Синхронный двигатель (СД). Уравнения мощности и момента. Угловая характеристика.</p> <p>10. U – образные характеристики СД.</p> <p>11. Рабочие характеристики СД.</p> <p>12. Проблемы пуска СД, способы пуска.</p> <p>13. Достоинства и недостатки синхронных двигателей по сравнению с асинхронными.</p>	<p>дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом не принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по</p>
--	--	--

		<p>указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно»</i>  выставляется слушателю, обнаружившем у серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</p>
<p>Производство, передача и распределение электроэнергии</p>	<p><b>Вопросы к экзамену</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие сведения об электроэнергетических системах. Структурная схема. Основные понятия и определения.</li> <li>2. Классификация способов производства электроэнергии.</li> <li>3. Влияние электрических станций на окружающую среду.</li> <li>4. Необходимость разработки нетрадиционных способов производства электроэнергии. МГД-генераторы, термоядерные установки.</li> <li>5. Приемники электрической энергии. Характеристика режимов работы приемников</li> </ol>	<p><i>Оценка: 5</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое</p>

	<p>(длительный, кратковременный, повторно-кратковременный, перемежающийся).</p> <p>6. Графики электрических нагрузок и их характеристика. Построение годового графика нагрузки по продолжительности на основании суточных графиков.</p> <p>7. Коэффициенты, характеризующие графики нагрузок.</p> <p>8. Способы определения средних, среднеквадратичных и расчетных нагрузок.</p> <p>9. Режимы нейтрали электрической сети. Нейтраль изолированная, компенсированная и глухозаземленная.</p> <p>10. Основные показатели качества электроэнергии и их характеристика.</p> <p>11. Влияние качества электроэнергии на работу электрооборудования. Способы уменьшения влияния.</p> <p>12. Основные низковольтные коммутационные и защитные аппараты. Автоматы и предохранители.</p> <p>13. Контактные и магнитные пускатели.</p> <p>14. Расчет и выбор низковольтных электрических аппаратов.</p> <p>15. Реле и их классификация. Электромагнитные реле. Схема включения.</p> <p>16. Полупроводниковые реле. Основные функциональные блоки. Реализация логической и усилительной части реле.</p> <p>17. Полупроводниковые реле тока, напряжения, времени.</p> <p>18. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.</p> <p>19. Классификация подстанций (ПС) электрической системы.</p> <p>20. Электрооборудование электрических станций и подстанций. Характеристики, назначение и основные типы генераторов, силовых трансформаторов, устройств компенсации реактивной мощности, электрических аппаратов и токоведущих частей ЭС.</p> <p>21. Режимы работы электрооборудования ЭС и ПС. Эксплуатационные режимы работы. Режимы, обусловленные повреждением оборудования.</p> <p>22. Допустимые систематические и аварийные перегрузки силовых трансформаторов.</p> <p>23. Термическое и динамическое действие токов короткого замыкания. (КЗ).</p> <p>24. Выбор высоковольтных электрических аппаратов: выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов тока и</p>	<p>ое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <i>Описание характеристики выполнения задания:</i> Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения</i></p>
--	---	--

	<p>напряжения, токоограничивающих реакторов.  25. Выбор кабелей, шинных конструкций распределительных устройств ЭС и ПС.</p>	<p><i>знания:</i>  Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i>  <i>Описание характеристики выполнения</i></p>
--	--	--

		<p>знания: Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившем у серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</p>
<p>Энергосбережение</p>	<p><b>Вопросы к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цели энергосбережения. Государственные и отраслевые документы по вопросам энергосбережения, действующие в Российской Федерации. Основные определения и понятия, используемые в Федеральном Законе об энергосбережении.</li> <li>2. Обеспечение энергетической эффективности зданий, строений, сооружений в жилищном фонде.</li> <li>3. Обеспечение учета используемых энергетических ресурсов и применение приборов учета используемых энергетических ресурсов при осуществлении расчетов за энергетические ресурсы.</li> <li>4. Энергетическое обследование. Цели. Объекты обследования. Организации и лица, имеющие право проведения энергетического обследования. Энергетический паспорт. Цель составления энергетического паспорта. Сведения, отражаемые в энергетическом паспорте</li> <li>5. Информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.</li> <li>6. Государственная поддержка в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.</li> <li>7. Энергетическая стратегия России на период</li> </ol>	<p><i>Оценка: 5</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</p>

	<p>до 2030 года. Цели и задачи. Энергетическая безопасность. Определение. Обеспечение энергетической безопасности. Основные проблемы в области энергетической безопасности. Индикаторы энергетической безопасности.</p> <p>8. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Экологическая безопасность государства. Меры государственной энергетической политики для реализации экологической безопасности. Индикаторы экологической безопасности энергетики.</p> <p>9. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Использование возобновляемых источников энергии и местных видов топлива.</p> <p>10. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Потенциал организационного и технологического энергосбережения в РФ по жилым зданиям, электроэнергетике, промышленности и транспорту, теплоснабжению, строительству и т.д.</p> <p>11. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Потенциал организационного и технологического энергосбережения в РФ по жилым зданиям, электроэнергетике, промышленности и транспорту, теплоснабжению, строительству и т.д. Повышение энергетической эффективности. Меры государственной энергетической политики для достижения энергетической эффективности.</p> <p>12. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Удельная энергоемкость и электроемкость валового внутреннего продукта. Место России в мире по этим показателям. Перспективы снижения этих показателей до 2030 года. Пути снижения энергоемкости валового внутреннего продукта России.</p> <p>13. Мероприятия по энергосбережению, реализуемые на тепловых электрических станциях.</p> <p>14. Тепловые насосы. Принцип работы. Области использования. Частотные регулируемые приводы.</p> <p>15. Когенерация. Принцип работы когенерационных установок. Перспективы использования. Тригенерация</p> <p>16. Использование для накопления энергии гидро-аккумулирующих электростанций.</p> <p>17. Использование нетрадиционных (возобновляемых) энергетических ресурсов на ветровых электростанциях. Используемое оборудование. Перспективы использования. Страны- лидеры.</p>	<p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом не принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и</p>
--	---	--

	<p>18. Использование нетрадиционных (возобновляемых) энергетических ресурсов на солнечных электростанциях. Тепловые солнечные электростанции.</p> <p>19. Использование нетрадиционных (возобновляемых) энергетических ресурсов на геотермальных электростанциях.</p> <p>20. Использование нетрадиционных (возобновляемых) энергетических ресурсов на приливных электростанциях.</p> <p>21. Использование нетрадиционных (возобновляемых) энергетических ресурсов на биогазовых электростанциях.</p> <p>22. Утилизация мусора для получения высокоэффективных энергоносителей. Технологии производства энергоносителей из продукции и отходов сельского хозяйства.</p> <p>23. Структура потерь электрической энергии. Технические потери электрической энергии.</p> <p>24. Потери электроэнергии, обусловленные несовершенством системы учета электроэнергии.</p> <p>25. Коммерческие потери электрической энергии. Причины. Способы хищения электроэнергии. Способы выявления коммерческих потерь электрической энергии.</p> <p>26. Организационные мероприятия по энергосбережению в электрических сетях. Отраслевой перечень этих мероприятий.</p> <p>27. Технические мероприятия по энергосбережению в электрических сетях. Отраслевой перечень этих мероприятий.</p> <p>28. Энергосбережение в быту.</p>	<p>предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившем у серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в</i></p>
--	--	---

		<p>выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</p>
<p>Информационно-измерительная техника и энергетическая электроника</p>	<p>Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные нормируемые метрологические характеристики средств измерений: функция преобразования, диапазон измерений, частотная характеристика, чувствительность, цена деления.</li> <li>2. Собственное потребление мощности, входное сопротивление, динамические качества средств измерений.</li> <li>3. Понятие погрешности средств измерений. Виды погрешностей. Понятие класса точности средств измерения.</li> <li>4. Аналоговые электромеханические измерительные приборы, структурная схема, дифференциальное уравнение движения.</li> <li>5. Приборы электромагнитной, магнитоэлектрической, электродинамической и электростатической систем.</li> <li>6. Аналоговые электронные приборы. Дискретизация и квантование непрерывной величины.</li> <li>7. Цифровые электронные приборы, их структурные схемы и элементная база.</li> <li>8. Измерение параметров элементов электрических цепей.</li> <li>9. Метод вольтметра-амперметра.</li> <li>10. Метод двух вольтметров.</li> <li>11. Метод непосредственной оценки.</li> <li>12. Измерительные мосты.</li> <li>13. Новые тарифные системы – основа создания АСКУЭ.</li> <li>14. Технические потери. Коммерческие потери.</li> <li>15. Мероприятия по снижению потерь.</li> <li>16. Функции, цели и задачи создания АСКУЭ. Технические требования, предъявляемые к АСКУЭ.</li> <li>17. Структурные схемы АСКУЭ электрических сетей, промышленных предприятий, бытовых потребителей.</li> <li>18. Особенности создания АСКУЭ на электростанциях, промышленных предприятиях и в бытовом секторе.</li> </ol>	<p><i>Оценка: 5</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</p> <p><i>Оценка: 4</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала</p>

		<p>изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3 Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i></p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i></p> <p>Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий</p>
--	--	---

		<p>необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившем у серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</i></p>
<p>Изоляция и перенапряжения</p>	<p><b>Вопросы к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История развития техники высоких напряжений.</li> <li>2. Общая характеристика изоляции электрических сетей и возникающих в ней перенапряжений.</li> <li>3. Классификация твердых электроизоляционных</li> </ol>	<p><i>Оценка: 5</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i></p>

	<p>материалов по структуре, составу и применению.</p> <p>4. Классификация газообразных электроизоляционных материалов по структуре, составу и применению.</p> <p>5. Классификация жидких электроизоляционных материалов по структуре, составу и применению.</p> <p>6. Нормативно-техническая и методическая база по защите электрических сетей от перенапряжений.</p> <p>7. Изоляция воздушных линий электропередач.</p> <p>8. Изоляция на ОРУ подстанций.</p> <p>9. Атмосферный воздух как диэлектрик.</p> <p>10. Назначение, типы и конструкции изоляторов.</p> <p>11. Классификация полимерных изоляторов.</p> <p>12. . Электрические характеристики изоляторов.</p> <p>13. Нормы по выбору внешней изоляции электроустановок (гл. 1.9 ПУЭ).</p> <p>14.. Гирлянды из подвесных изоляторов. Выбор числа изоляторов в гирляндах.</p> <p>15. Грозовые и атмосферные перенапряжения, общая характеристика.</p> <p>16. Молния как источник грозовых перенапряжений. Развитие и электрические характеристики молнии.</p> <p>17. Характеристики грозовой деятельности (ПУЭ).</p> <p>18. Молниезащита электрических установок.</p> <p>19. Молниезащита воздушных линий (ВЛ). Грозоупорность ВЛ.</p> <p>20. Молниезащита подстанций (ПС). Грозоупорность ПС.</p> <p>21. Принципы действия, зоны защиты, заземление и конструктивное выполнение молниеотводов.</p> <p>22. Общая характеристика внутренних (коммутационных) перенапряжений в электрических сетях.</p> <p>23. Общая характеристика защитных аппаратов и устройств.</p> <p>24. Защитные промежутки, трубчатые разрядники, вентильные разрядники, нелинейные ограничители перенапряжений (ОПН).</p> <p>25. Новые разработки (конструкции) в области грозозащиты электрических сетей.</p>	<p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i></p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом</p>
--	---	--

		<p>непринципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i></p> <p>Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того</p>
--	--	--

		<p>же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно»</i>  выставляется слушателю, обнаружившем у серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</p>
<p>Надежность электроэнергетических систем</p>	<p>Вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Терминология и общие понятия теории надёжности ЭЭС.</li> <li>2. Свойства надёжности ЭЭС.</li> <li>3. Состояние элементов ЭЭС. События и процессы в теории надёжности.</li> <li>4. Причины и характер повреждений основных элементов ЭЭС.</li> <li>6. Интенсивность отказов.</li> <li>7. Показатели безотказности элементов.</li> <li>8. Показатели ремонтпригодности элементов.</li> <li>9. Комплексные показатели надёжности.</li> <li>10. Поток отказов и его свойства.</li> <li>11. Законы распределения случайных величин в задачах надёжности.</li> <li>12. Обработка статистических данных о надёжности элементов ЭЭС.</li> <li>13. Надёжность последовательных и параллельных структур.</li> </ol>	<p><i>Оценка: 5</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение</p>

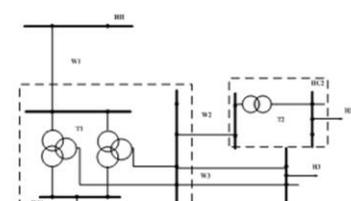
	<p>14. Надёжность сложных структур.  15. Учёт преднамеренных отключений при расчёте надёжности схем электроснабжения  16. Влияние организации обслуживания на надёжность схем ЭЭС.  17. Влияние надёжности КА и УРЗА на надёжность электрических схем .  18. Показатели надёжности сборных шин РУ подстанций и РП.  19. Показатели надёжности электроустановок с ручным и автоматическим резервированием.  19. Показатели надёжности систем электроснабжения.  20. Надёжность сетей, резервируемых вручную.  21. Надёжность автоматизированных сетей ЭЭС.  22. Особенности расчёта надёжности сельских ЭЭС.  23. Особенности расчёта надёжности ЭЭС городов.  24. Особенности расчёта надёжности ЭЭС промышленных предприятий.  25. Влияние режима напряжения на надёжность электроснабжения потребителей.  27. Последствия от перерывов электроснабжения.  29. Общие требования ПУЭ к системе электроснабжения.  30. Ущерб от нарушения электроснабжения.  31. Нормирование показателей надёжности.  32. Обозначение оптимального уровня надёжности энергоснабжения.  33. Организационно-технические мероприятия обеспечения надёжности электроснабжения.  34. Общая классификация технических способов повышения надёжности электроснабжения.  35. Резервирование в ЭЭС.  36. Повышение надёжности элементов ЭЭС.  37. Автоматизация в ЭЭС.  39. Секционирование ВЛ в ЭЭС.</p>	<p>свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.   <i>Оценка: 4</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом принципиальные ошибки.   <i>Оценка: 3</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель,</p>
--	--	--

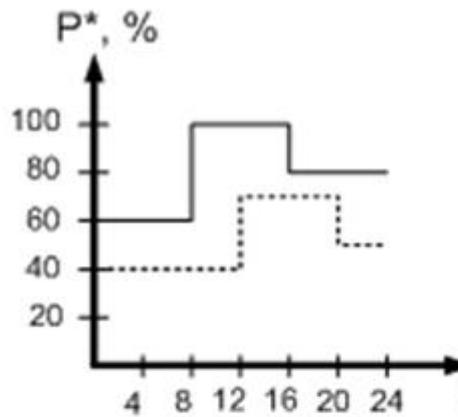
		<p>обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившем</i></p>
--	--	--

		у серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.
Обеспечение электробезопасности	<p>Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правовые нормы деятельности Госэнергонадзора.</li> <li>2. Вредные и опасные факторы, которые могут воздействовать на человека при выполнении работ а электроустановках.</li> <li>3. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током.</li> <li>4. Классификация электроустановок в отношении мер электробезопасности.</li> <li>5. Меры защиты людей от поражения электрическим током.</li> <li>6. Технические способы и средства электробезопасности.</li> <li>7. Правила пользования индивидуальными средствами защиты.</li> <li>8. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.</li> <li>9. Область применения. Определения. Общие указания по устройству электроустановок.</li> <li>10. Категории электроприемников и обеспечение надежности.</li> <li>11. Уровни и регулирование напряжения, компенсация реактивной мощности.</li> <li>12. Меры защиты от прямого прикосновения.</li> <li>13. Меры защиты от прямого и косвенного прикосновений. Меры защиты при косвенном прикосновении.</li> <li>14. Заземляющие устройства. Заземлители. Заземляющие проводники.</li> <li>15. Главная заземляющая шина. РЕ-проводники. PEN-проводники.</li> </ol>	<p><i>Оценка: 5</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</p> <p><i>Оценка: 4</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i>  <i>Описание</i></p>

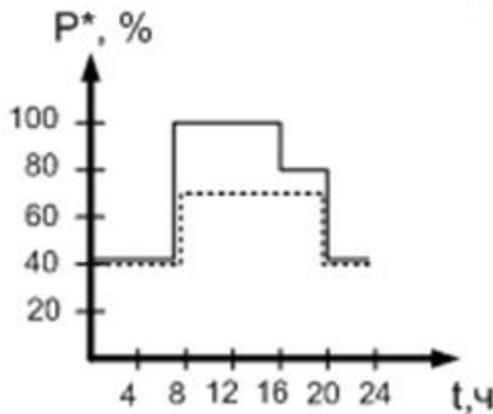
	<p>16. Проводники системы уравнивания потенциалов.</p> <p>17. Организация эксплуатации электроустановок потребителей. Задачи персонала. Ответственность и надзор за выполнением Правил. Требования к персоналу и его подготовка.</p> <p>18. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.</p> <p>19. Техническая документация электрохозяйства.</p>	<p><i>характеристики выполнения знания:</i> Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий,</p>
--	---	--

		<p>допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно»</i></p> <p>выставляется слушателю, обнаружившем у серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и</p>
--	--	--

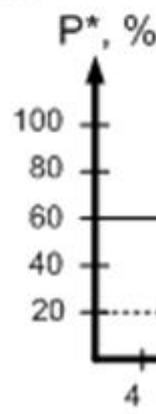
		неправильно выполнившему практическое задание.																																																																														
Распределительная электрическая сеть	<p>Задание на курсовую работу:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составить схему замещения электрической сети.</li> <li>2. Определить параметры схемы замещения электрической сети.</li> <li>3. Построить суточные графики активной мощности электрических нагрузок пунктов и источника питания.</li> <li>4. Рассчитать параметры графиков электрических нагрузок.</li> <li>5. Определить потери электроэнергии в линиях и трансформаторах по графикам их нагрузок.</li> <li>6. Рассчитать режим наибольших нагрузок электрической сети методом «два этапа».</li> </ol> <p style="text-align: center;">Исходные данные <span style="float: right;">Таблица 1</span></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption>Параметры элементов электрической сети</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">№№ варианта</th> <th rowspan="2">№№ схем</th> <th colspan="6">ВЛ</th> </tr> <tr> <th>№№ ВЛ</th> <th>U<sub>д</sub>, кВ</th> <th>L, км</th> <th>N</th> <th>F, км/г</th> <th>D<sub>ср</sub>, м</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>22</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>110</td> <td>43</td> <td>1</td> <td>120</td> <td>6,5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>35</td> <td>29</td> <td>1</td> <td>120</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td>35</td> <td>31</td> <td>2</td> <td>95</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Трансформаторы</th> <th colspan="5">Нагрузка</th> </tr> <tr> <th>№№ Т</th> <th>U<sub>д</sub>, кВ</th> <th>S<sub>тн</sub>, МВА</th> <th>№№ Н</th> <th>U<sub>д</sub>, кВ</th> <th>P<sub>н</sub>, кВт</th> <th>cos φ</th> <th>№№ ГН</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>110/35/10</td> <td>2х40</td> <td>1</td> <td>10</td> <td>25</td> <td>0,9</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>35/10</td> <td>1х25</td> <td>2</td> <td>10</td> <td>13</td> <td>0,91</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td>35</td> <td>14</td> <td>0,91</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Диаметры проводов: <math>d_1=15,2</math> мм  <math>d_2=15,2</math> мм  <math>d_3=13,5</math> мм</p>  <p style="text-align: center;">Рис. 1. Вариант схемы электрической сети №2.</p>	№№ варианта	№№ схем	ВЛ						№№ ВЛ	U <sub>д</sub> , кВ	L, км	N	F, км/г	D <sub>ср</sub> , м	22	2	1	110	43	1	120	6,5			2	35	29	1	120	3			3	35	31	2	95	3	Трансформаторы			Нагрузка					№№ Т	U <sub>д</sub> , кВ	S <sub>тн</sub> , МВА	№№ Н	U <sub>д</sub> , кВ	P <sub>н</sub> , кВт	cos φ	№№ ГН	1	110/35/10	2х40	1	10	25	0,9	4	2	35/10	1х25	2	10	13	0,91	1				3	35	14	0,91	2	<p>Оценка: 5          Нижний порог выполнения задания в процентах: 70          Описание характеристики выполнения знания:          Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</p> <p>Оценка: 4          Нижний порог выполнения задания в процентах: 60          Описание характеристики выполнения знания:          Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрир</p>
№№ варианта	№№ схем			ВЛ																																																																												
		№№ ВЛ	U <sub>д</sub> , кВ	L, км	N	F, км/г	D <sub>ср</sub> , м																																																																									
22	2	1	110	43	1	120	6,5																																																																									
		2	35	29	1	120	3																																																																									
		3	35	31	2	95	3																																																																									
Трансформаторы			Нагрузка																																																																													
№№ Т	U <sub>д</sub> , кВ	S <sub>тн</sub> , МВА	№№ Н	U <sub>д</sub> , кВ	P <sub>н</sub> , кВт	cos φ	№№ ГН																																																																									
1	110/35/10	2х40	1	10	25	0,9	4																																																																									
2	35/10	1х25	2	10	13	0,91	1																																																																									
			3	35	14	0,91	2																																																																									



б) ГН1



в) ГН2



г)

Рис. 2 Суточные графики нагрузки

овавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом не принципиальные ошибки.

Оценка: 3  
Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания:

Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для

дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо

		<p>неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившем у серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</p>
<p>Электроэнергетические системы и сети. Дальние линии электропередач</p>	<p>Не предусмотрено</p>	<p>Не предусмотрено</p>
<p>Электрическая часть объектов электроэнергети</p>	<p>Вопросы к экзамену  1. Основные понятия об энергетических, электроэнергетических системах и электрических</p>	<p><i>Оценка: 5</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в</i></p>

<p>тических систем</p>	<p>сетях.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Классификация электрических сетей.</li> <li>3. Виды конфигураций электрических сетей.</li> <li>4. Основные элементы электрических сетей.</li> <li>5. Характеристика основных конструктивных элементов воздушной линии электропередачи.</li> <li>6. Кабельные линии электропередачи.</li> <li>7. Структурные схемы подстанций.</li> <li>8. Классификация подстанций по их способу присоединения к сети.</li> <li>9. Схемы замещения линий электропередачи.</li> <li>10. Определение параметров схем замещения линий электропередач.</li> <li>11. Схемы замещения двухобмоточных трансформаторов и определение их параметров.</li> <li>12. Схемы замещения трехобмоточных трансформаторов и автотрансформаторов и определение их параметров.</li> <li>13. Определение параметров графиков электрических нагрузок.</li> <li>14. Статические характеристики нагрузок потребителей.</li> <li>15. Задание нагрузок при расчетах режимов электрических сетей.</li> <li>16. Классификация потерь электроэнергии в электрических сетях.</li> <li>17. Методика расчета потерь электроэнергии.</li> <li>18. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии.</li> <li>19. Показатели качества электроэнергии.</li> <li>20. Несимметрия в электрических сетях и мероприятия по её снижению.</li> <li>21. Несинусоидальность в ЭЭС и мероприятия по борьбе с ней.</li> <li>22. Способы регулирования напряжения в электрических сетях.</li> <li>23. Регулирование напряжения на источнике питания.</li> <li>24. Регулирование напряжения с помощью устройств РПН и ПБВ трансформаторов.</li> <li>25. Регулирование напряжения с помощью компенсирующих устройств.</li> <li>26. Характеристика основных режимов работы электрических сетей.</li> <li>27. Задачи расчета режимов.</li> <li>28. Векторная диаграмма токов и напряжений линий электропередачи.</li> <li>29. Падение и потери напряжения.</li> <li>30. Расчет режима методом «Два этапа».</li> <li>31. Определение потокораспределения мощности в</li> </ol>	<p>процентах: 70</p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i></p> <p>Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</p> <p><i>Оценка: 4</i></p> <p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i></p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i></p> <p>Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший</p>
------------------------	--	---

	<p>простейших замкнутых сетях. 32. Расчет режима простейших замкнутых сетей.</p>	<p>при этом непринципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i></p> <p><i>Описание характеристики выполнения задания:</i> Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические</p>
--	--	--

		<p>задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно»</i>  выставляется слушателю, обнаружившем у серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</p>
<p>Переходные процессы в электроэнергетических системах</p>	<p>Вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды переходных процессов в электрических системах.</li> <li>2. Виды коротких замыканий. Причины коротких замыканий.</li> <li>3. Составление схем замещения элементов ЭЭС.</li> <li>4. Переходные процессы в простейших цепях.</li> <li>5. Расчет короткого замыкания при неизменном действующем значении напряжения источников.</li> <li>6. Начальный момент короткого замыкания. Схема замещения синхронной машины. Периодическая составляющая тока к.з.</li> <li>7. Переходные и сверхпереходные э.д.с. и сопротивления.</li> <li>8. Установившийся режим короткого замыкания. Схемы замещения элементов электроэнергетической системы. Методы расчета.</li> <li>9. Расчет токов короткого замыкания в произвольный</li> </ol>	<p><i>Оценка: 5</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины,</p>

	<p>момент времени.</p> <p>10. Метод типовых кривых.</p> <p>11. Метод спрямленных характеристик.</p> <p>12. Несимметричные короткие замыкания.</p> <p>13. Расчет токов короткого при несимметричных коротких замыканиях.</p> <p>14. Метод симметричных составляющих.</p> <p>15. Схемы замещения различных последовательностей.</p> <p>16. Правило эквивалентности прямой последовательности.</p> <p>1. Трансформация симметричных составляющих при несимметричных к.з. Предельные соотношения между токами к.з. различных видов.</p> <p>2. Ограничение токов однофазного к.з. Понятие о режимах нейтралей.</p> <p>3. Понятие об электромеханических переходных процессах..</p> <p>4. Понятие о статической устойчивости электрических систем.</p> <p>5. Векторная диаграмма генератора. Угловые характеристики.</p> <p>6. Методы анализа статической устойчивости электрической системы.</p> <p>7. Анализ статической устойчивости системы без учета АРВ.</p> <p>8. Понятие о динамической устойчивости электрической системы.</p> <p>9. Метод площадей. Определение предельного угла и времени отключения короткого замыкания.</p> <p>10. Приближенные методы решения уравнения движения ротора.</p> <p>11. Анализ переходных процессов при больших возмущениях в электрической системе.</p> <p>12. Устойчивость узлов нагрузки.</p> <p>13. Статическая и динамическая устойчивость.</p> <p>14. Мероприятия по улучшению устойчивости электрической системы.</p>	<p>умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</p> <p><i>Оценка: 4</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценки «удовлетворительно» заслуживает</p>
--	--	--

		<p>слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю,</i></p>
--	--	--

		<p>обнаружившем у серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</p>
<p>Эксплуатация электрических сетей</p>	<p>Вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организация эксплуатации электроустановок предприятий.</li> <li>2. Планирование технического обслуживания и ремонта.</li> <li>3. Учет и инвентаризация оборудования.</li> <li>4. Определение технического состояния и составление плана ТОР.</li> <li>5. Планирование суммарной трудоемкости и продолжительности ТОР.</li> <li>6. Планирование потребности в персонале, материалах, комплектующих изделиях и запасных частях для ТОР.</li> <li>7. Формы централизации ТОР.</li> <li>8. Принципы организации ТОР.</li> <li>9. ТОР по техническому состоянию.</li> <li>10. Подготовка производства ТОР.</li> <li>11. Оценка технического состояния оборудования и деффектовка его узлов и деталей.</li> <li>12. Приемка оборудования из ремонта, контроль и отчет выполнения ТОР.</li> <li>13. АСУ ТОР оборудования энергохозяйства.</li> <li>14. Показатели и методика оценки качества ТОР.</li> <li>15. Экономика и эффективность ТОР.</li> <li>16. Структура и задачи подразделений главного энергетика предприятий.</li> <li>17. Взаимосвязь ТОР с эксплуатацией и организационные формы проведения ремонтно-эксплуатационных работ.</li> <li>18. Классификация энергоремонтных служб.</li> <li>19. Нормативы ТОР силовых трансформаторов.</li> <li>20. Нормативы ТОР аппаратов напряжением 1000</li> </ol>	<p><i>Оценка: 5</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</p> <p><i>Оценка: 4</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i></p>

	<p>В.</p> <p>21. Нормативы ТОР силовых преобразователей.</p> <p>22. Нормативы ТОР электрических машин.</p> <p>23. Нормативы ТОР промышленных печей и нагревательных установок.</p> <p>24. Нормативы ТОР электросварочного оборудования.</p> <p>25. Нормативы ТОР конденсаторных установок.</p> <p>26. Нормативы ТОР электрических аппаратов напряжением до 1000 В.</p> <p>27. Нормативы ТОР электрических сетей.</p>	<p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i></p> <p>Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i></p> <p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i></p> <p><i>Описание характеристики выполнения знания:</i></p> <p>Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением</p>
--	--	--

		<p>заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно»</i> выставляется слушателю, обнаружившем у серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительн</p>
--	--	--

		ые вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.
Системная автоматика и релейная защита	<p>Вопросы к экзамену.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение и классификация устройств РЗиА.</li> <li>2. Элементы, функциональные части и органы устройств РЗиА.</li> <li>3. Основные требования, предъявляемые к устройствам РЗиА.</li> <li>4. Схемы включения трансформаторов тока и реле.</li> <li>5. Двухступенчатая токовая защита линий от междуфазных КЗ на реле РТ-40.</li> <li>6. Выбор параметров срабатывания и проверка чувствительности токовой отсечки (ТО).</li> <li>7. Выбор параметров срабатывания и проверка чувствительности максимальной токовой защиты (МТЗ).</li> <li>8. Токовые защиты с пуском по напряжению.</li> <li>9. Направленная двухступенчатая токовая защита.</li> <li>10. Выбор параметров срабатывания и проверка чувствительности направленной токовой отсечки (НТО).</li> <li>11. Выбор параметров срабатывания и проверка чувствительности направленной максимальной токовой защиты (НМТЗ).</li> <li>12. Поперечная направленная дифференциальная защита параллельных линий (схема, достоинства и недостатки).</li> <li>13. Выбор параметров срабатывания и проверка чувствительности поперечной дифференциальной защиты линий.</li> <li>14. Зона каскадного действия и способы повышения чувствительности поперечной дифференциальной защиты линий.</li> <li>15. Защита от замыканий на землю в сети с изолированной нейтралью.</li> <li>16. Защита двигателей от перегрузки.</li> <li>17. Токовая отсечка двигателя.</li> <li>18. Продольная дифференциальная защита двигателя.</li> <li>19. Защита двигателя от замыканий на землю.</li> <li>20. Газовая защита силового трансформатора.</li> <li>21. Токовая отсечка силового трансформатора.</li> <li>22. Продольная дифференциальная защита силового трансформатора.</li> <li>23. Защита трансформаторов от сверхтоков при</li> </ol>	<p><i>Оценка: 5</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</p> <p><i>Оценка: 4</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания,</p>

	<p>внешних КЗ, замыканиях на землю и перегрузке.</p> <p>24. Виды автоматики систем электроснабжения.</p> <p>25. Классификация устройств АПВ, требования к устройствам АПВ.</p> <p>26. Выбор параметров срабатывания АПВ.</p> <p>27. Работа схемы устройства АПВ однократного действия.</p> <p>28. Ускорение защиты до АПВ.</p> <p>29. Ускорение защиты после АПВ.</p> <p>30. Требования к устройствам АВР. Схема устройства АВР.</p> <p>31. Схемы пусковых органов АВР.</p> <p>32. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР)</p>	<p>продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя,</p>
--	---	--

		<p>либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно»</i>  выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</p>
<p>Применение ЭВМ в электроэнергетике. АСДУ и оптимизация в энергосистемах</p>	<p>Вопросы к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Единый алгоритм расчета установившихся режимов электрической сети.</li> <li>2. Расчеты установившихся режимов электрической сети. Метод Ньютона.</li> <li>3. Расчеты установившихся режимов электрической сети. Модификации метода Ньютона. Квазиньютоновские методы.</li> <li>4. Расчеты установившихся режимов электрической сети. Метод Ньютона-Рафсона по</li> </ol>	<p><i>Оценка: 5</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценки «отлично»</p>

	<p>параметру.</p> <p>5. Обобщенные методы расчета установившихся режимов электрической сети.</p> <p>6. Обобщенные многопараметрические методы расчета установившихся режимов электрической сети.</p> <p>7. Коррекция матрицы узловых проводимостей при коммутациях в электрической сети.</p> <p>8. Комплексная оптимизация режимов ЭЭС. Постановка задачи.</p> <p>9. Оптимизация режима ЭЭС по активной мощности. Введение балансирующего узла. Использование неопределенных множителей Лагранжа.</p> <p>10. Общая характеристика методов оптимизации режима электрической сети. Метод приведенного градиента.</p> <p>11. Основные задачи и характеристики диспетчерского управления электроэнергетическими системами.</p> <p>12. Экономичность работы ЭЭС. Постановка задачи.</p> <p>13. Экономические характеристики тепловых электростанций.</p> <p>14. Построение эквивалентной характеристики относительных приростов.</p> <p>15. Условия экономичного распределения мощностей. Постановка задачи.</p> <p>16. Условия экономичного распределения мощностей без учета потерь.</p> <p>17. Условия экономичного распределения мощностей с учетом активных потерь.</p> <p>18. Выбор экономически обоснованного состава оборудования на станциях.</p> <p>19. Методика расчета оптимального режима ЭЭС.</p> <p>20. Метод взвешенных наименьших квадратов.</p> <p>21. Наблюдаемость режима по измерениям.</p> <p>22. Алгоритм связности графа для анализа наблюдаемости.</p> <p>23. Метод регуляризации.</p> <p>24. Обобщенная нормальная оценка.</p> <p>25. Поэтапная оценка состояния.</p> <p>26. Идентификация параметров режима энергосистемы.</p> <p>27. Средства ОИУК. Организация каналов связи, первичная обработка информации.</p> <p>28. Принципы работы электрических станций в условиях оптового рынка электроэнергии.</p> <p>29. Конкурентный балансирующий рынок</p>	<p>заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</p> <p><i>Оценка: 4</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i>  <i>Нижний порог выполнения</i></p>
--	--	--

	<p>электроэнергии.  30. Промышленные программы, эксплуатирующиеся в АСДУ энергосистем.</p>	<p>задания в процентах: 50  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.  <i>Оценка: 2</i>  <i>Нижний порог выполнения</i></p>
--	--	--

		<p>задания в процентах:  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившем у серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</p>
<p>Автоматизированные системы учета и контроля электроэнергии</p>	<p>Вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системы тарифов на электроэнергию, используемые в России.</li> <li>2. Цели и задачи учета активной энергии.</li> <li>3. Технические требования к системе учета.</li> <li>4. Параметры оценки погрешностей измерительного комплекса.</li> <li>5. Неточность учета электроэнергии и ее погрешность.</li> <li>6. Основные элементы автоматизированной системы учета.</li> <li>7. Сигналы, необходимые для учета и управления электропотреблением в АСКУЭ.</li> <li>8. каналы связи, используемые в АСКУЭ.</li> <li>9. Задачи по обслуживанию и наладке АСКУЭ.</li> <li>10. Способы обеспечения достоверности учета электроэнергии.</li> </ol>	<p><i>Оценка: 5</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i>  Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой,</p>

		<p>полностью ответивший на вопросы билета.</p> <p><i>Оценка: 4</i> <i>Нижний порог</i> <i>выполнения</i> <i>задания в</i> <i>процентах: 60</i> <i>Описание</i> <i>характеристи</i> <i>ки выполнения</i> <i>знания:</i> Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренн ые задания, продемонстрир овавший систематическ ий характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом непринципиал ьные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i> <i>Нижний порог</i> <i>выполнения</i> <i>задания в</i> <i>процентах: 50</i> <i>Описание</i> <i>характеристи</i> <i>ки выполнения</i> <i>знания:</i> Оценки «удовлетворит ельно» заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме,</p>
--	--	--

		<p>необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i> <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i> <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно»</i> выставляется слушателю, обнаружившем у серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной</p>
--	--	---

		дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.
--	--	---

### Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программе проводится в форме *итогового аттестационного экзамена*. Характеристика заданий представлена в табл. 3.

Таблица 3

Характеристика заданий итоговой аттестации

Вид контроля	Краткая характеристика задания	Критерии оценки
Итоговая аттестация	<p>Итоговая аттестация включает вопросы по трем профилирующим дисциплинам: “Электроэнергетические системы и сети. Дальние линии электропередач”, “Системная автоматика и релейная защита”, “”Электрическая часть объектов электроэнергетических систем”.</p> <p>Пример билета:            Теоретические вопросы            1. Назначение и классификация устройств РЗ и А.            2. Выбор высоковольтных кабелей.            3. Воздействие линий электропередачи на окружающую среду.</p>	<p><i>Оценка: 5</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 70</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, полностью ответивший на вопросы билета.</p> <p><i>Оценка: 4</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 60</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, продемонстрировавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом не принципиальные ошибки.</p> <p><i>Оценка: 3</i></p>

		<p><i>Нижний порог выполнения задания в процентах: 50</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «удовлетворительно»</i>  заслуживает слушатель, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p><i>Оценка: 2</i>  <i>Нижний порог выполнения задания в процентах:</i>  <i>Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно»</i>  выставляется слушателю, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание.</p>
--	--	---

**Независимая оценка качества обучения**  
не предусмотрено

**Учебно-методическое и информационное обеспечение**

а) литература НТБ МЭИ:

*Не предусмотрено*

б) литература ЭБС и БД:

1. А. В. Куксин- "Релейная защита электроэнергетических систем", Издательство: "Инфра-Инженерия", Москва, Вологда, 2021 - (200 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618527>;
2. А. В. Лыкин- "Электрические системы и сети", Издательство: "Новосибирский государственный технический университет", Новосибирск, 2017 - (363 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575236>;
3. Аксютин В. А.- "Переходные процессы в электрических цепях", Издательство: "НГТУ", Новосибирск, 2017 - (112 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/118075>;
4. Атапин В. Г.- "Основы теории надежности", Издательство: "НГТУ", Новосибирск, 2017 - (94 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/118050>;
5. Бочаров Ю. Н., Дудкин С. М., Титков В. В.- "Техника высоких напряжений", Издательство: "СПбГПУ", Санкт-Петербург, 2013 - (265 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50601](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50601);
6. В. Л. Земляков- "Электротехника и электроника", Издательство: "Южный федеральный университет", Ростов-на-Дону, 2008 - (304 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241108>;
7. Е. С. Смурнов- "Автоматизация и диспетчеризация систем электроснабжения", Издательство: "Лаборатория книги", Москва, 2010 - (101 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86340>;
8. Ковалев В. З., Щербаков А. Г.- "Электрические машины", Издательство: "ЮГУ", Ханты-Мансийск, 2018 - (286 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/148998>;
9. Митрофанов С. В., Кильметьева О. И.- "Энергосбережение в электроэнергетике", Издательство: "ОГУ", Оренбург, 2015 - (104 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/97963>;
10. Нагаев Д. А.- "Информационно-измерительная техника в электроэнергетике. В 2 ч. Ч. 1" Ч. 1, Издательство: "ТГУ", Тольятти, 2021 - (53 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/179251>;
11. Н. А. Стрельников- "Энергосбережение", Издательство: "Новосибирский государственный технический университет", Новосибирск, 2019 - (72 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576534>;
12. Немировский А. Е., Сергиевская И. Ю., Крепышева Л. Ю.- "Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций", (2-е., доп.), Издательство: "Инфра-Инженерия", Вологда, 2018 - (148 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/108714>;
13. Осика Л.К.- "Расчетные методы интеллектуальных измерений (Smart Metering) в задачах учета и сбережения электроэнергии", Издательство: "МЭИ", Москва, 2013 - (422 с.)  
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383007938.html>;
14. "Производство, передача и распределение электрической энергии" Т. 3, (10-е изд., стереот.), Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2009 - (964 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72341](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72341);
15. Р. И. Акмаева, Н. Ш. Епифанова- "Экономика организаций (предприятий)", (2-е изд., испр. и доп.), Издательство: "Директ-Медиа", Москва, Берлин, 2018 - (579 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497454>;
16. Строев В.А.- "Основы современной энергетики : в 2 т. Том 2. Современная электроэнергетика", Издательство: "МЭИ", Москва, 2019

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013380.html>;

17. Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин- "Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий", (8-е изд., испр.), Издательство: "Директ-Медиа", Москва, Берлин, 2014 - (235 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253964>.

в) используемые ЭБС:

1. ЭБС Лань

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

2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн"

[http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red);

3. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ)

<http://elib.mpei.ru/login.php>.

Руководитель  
Филиал МЭИ в г.  
Смоленск, ЦПП  
"Экспертэнерго"

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Долецкая Л.И.
	Идентификатор	R4f0a0286-DoletskyaLI-G0A02861

(подпись)

Л.И.  
Долецкая

(расшифровка  
подписи)

Начальник ОДПО

(должность)

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

(подпись)

А.Г.  
Крохин

(расшифровка  
подписи)