

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**Наименование образовательной программы: Энергообеспечение предприятий**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Электроснабжение предприятий и электрооборудование**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Цырук С.А.
	Идентификатор	Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f

(подпись)

С.А. Цырук

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Пурдин М.С.
	Идентификатор	R73e8cc57-PurdinMS-97ce3ae5

(подпись)

М.С. Пурдин

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гаряев А.Б.
	Идентификатор	R75984319-GariayevAB-a6831ea7

(подпись)

А.Б. Гаряев

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

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

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

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники

ИД-1 Способен использовать нормативную документацию при разработке объектов теплоэнергетики и теплотехники

ИД-2 Принимает участие в разработке принципиальных схем и оборудования для объектов теплоэнергетики и теплотехники

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Анализ графиков электрических нагрузок потребителей (Контрольная работа)
2. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на трансформаторной подстанции (Контрольная работа)
3. Определение параметров электропотребления квартиры (Расчетно-графическая работа)
4. Расчет потерь мощности и напряжения в линии электропередачи (Контрольная работа)
5. Расчет потерь электрической энергии на передачу мощности в элементах электрической сети (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторных работ (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	4	8	12	16	16	16
Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки.							
Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки.	+				+	+	+
Производство, передача и распределение электрической энергии							
Производство, передача и распределение электрической энергии			+			+	+
Силовое электротехническое оборудование							

Силовое электротехническое оборудование			+			+
Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей						
Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей				+	+	+
Вес КМ:	15	15	15	15	20	20

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Способен использовать нормативную документацию при разработке объектов теплоэнергетики и теплотехники	Уметь: использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электроэнергетических и электротехнических объектов, элементы экономического анализа в практической деятельности	Расчет потерь электрической энергии на передачу мощности в элементах электрической сети (Контрольная работа) Определение параметров электропотребления квартиры (Расчетно-графическая работа) Защита лабораторных работ (Лабораторная работа)
ПК-1	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Принимает участие в разработке принципиальных схем и оборудования для объектов теплоэнергетики и теплотехники	Знать: принципы и особенности функционирования объектов систем производства, передачи и распределения электрической энергии показатели и особенности функционирования объектов систем потребления электрической энергии оборудование, применяемое в системах	Анализ графиков электрических нагрузок потребителей (Контрольная работа) Расчет потерь мощности и напряжения в линии электропередачи (Контрольная работа) Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на трансформаторной подстанции (Контрольная работа) Определение параметров электропотребления квартиры (Расчетно-графическая работа) Защита лабораторных работ (Лабораторная работа)

		<p>электроснабжения, его классификацию и маркировку</p> <p>Уметь:</p> <p>использовать источники научно-технической информации (журналы, сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет») по схемам и оборудованию систем электроснабжения</p> <p>применять способы расчета и проектирования систем электроснабжения объектов с использованием типовых схем электроснабжения в соответствии с техническим заданием</p>	
--	--	--	--

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

### КМ-1. Анализ графиков электрических нагрузок потребителей

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие проводится в письменной форме по вариантам.

#### Краткое содержание задания:

По данным измерений режимного дня (см. таблицу) рассчитать величины полной мощности,  $\cos \phi$  и  $\operatorname{tg} \phi$ . Построить суточные графики активной, реактивной, полной мощности,  $\cos \phi$ . Определить величину максимальной и среднесуточной мощности, рассчитать коэффициент заполнения суточного графика активной и реактивной мощности, число часов использования максимума нагрузки. Определить величины расхода электроэнергии по зонам суток.

Время снятия показаний счетчика	Суммарный расход энергии за 1 час		Время снятия показаний счетчика	Суммарный расход энергии за 1 час		Время снятия показаний счетчика	Суммарный расход энергии за 1 час	
				$P$ , кВт.ч	$Q$ , квар $P$ , кВт.ч		$Q$ , квар	$P$ , кВт.ч
01.00	6001	4014	09.00	7846	4715	17.00	8952	5231
02.00	5902	3998	10.00	8768	4826	18.00	8363	4786
03.00	5896	3935	11.00	9360	5221	19.00	7698	4704
04.00	5874	3876	12.00	9397	5248	20.00	7161	4511
05.00	5883	4057	13.00	7694	5251	21.00	6762	4323
06.00	5922	4235	14.00	8150	5197	22.00	6467	4129
07.00	6199	3731	15.00	9238	5202	23.00	6305	4072
08.00	6796	4514	16.00	9079	5189	24.00	6193	3991
За сутки							175906	108956

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: показатели и особенности функционирования объектов систем потребления электрической энергии	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Что такое активная, реактивная, полная мощность, <math>\cos \phi</math>, <math>\operatorname{tg} \phi</math>?</li><li>2.Перечислить и охарактеризовать основные показатели графиков электрических нагрузок.</li><li>3.Что такое число часов использования максимума нагрузки?</li></ol>
--	---

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено

## **КМ-2. Расчет потерь мощности и напряжения в линии электропередачи**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие проводится в письменной форме по вариантам.

### **Краткое содержание задания:**

Выбрать сечение трехжильного алюминиевого кабеля участка линии 0,38 кВ, проложенного по воздуху, питающей следующую нагрузку:  $P = 36$  кВт,  $\cos \phi = 0,85$ .  
Число часов использования максимума нагрузки 3500. Найти потери мощности и напряжения в линии. Длина линии 90 м.

### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: принципы и особенности функционирования объектов систем производства, передачи и распределения электрической энергии	1.Способы прокладки кабельных линий. 2.Способы снижения потерь мощности и напряжения в элементах электрической сети.
Уметь: применять способы расчета и проектирования систем электроснабжения объектов с использованием типовых схем электроснабжения в соответствии с техническим заданием	1.Как определить сечение алюминиевого/медного проводника? 2.Как определить потери мощности в линии? 3.Как определить потери напряжения в линии?

### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 80

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено



### КМ-3. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на трансформаторной подстанции

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие проводится в письменной форме по вариантам.

#### Краткое содержание задания:

- 1) Расшифруйте марку электрооборудования: СБГ 3х95; ТМН – 6300/110.
- 2) Составьте схему замещения трансформатора, определите ее параметры. Рассчитайте потери мощности в трансформаторе.  
Дано: ТМ – 1000 / 35  $U_{ВН} = 35$  кВ  $U_{НН} = 10,5$  кВ  $\Delta P_X = 5,10$  кВт  
 $\Delta P_{КЗ} = 5,10$  кВт IX = 5,5%  $u_K = 6,3\%$   $S = 3 + j 1,1$  МВА
- 3) Выберите число и мощность трансформаторов для установки на трансформаторной подстанции цеха, имеющего расчетную нагрузку 1850 кВА и площадь 4000 м<sup>2</sup>.

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: оборудование, применяемое в системах электроснабжения, его классификацию и маркировку	1.Маркировка трансформаторов. 2.Маркировка кабелей. 3.Маркировка проводов.
Уметь: использовать источники научно-технической информации (журналы, сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет») по схемам и оборудованию систем электроснабжения	1.Определите параметры схемы замещения трансформатора. Начертите схему. Рассчитайте потери мощности в трансформаторе. 2.Выберите число и мощность трансформаторов для установки на трансформаторной подстанции цеха, имеющего расчетную нагрузку $S_p$ кВА и площадь $S$ м <sup>2</sup> .

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

### КМ-4. Расчет потерь электрической энергии на передачу мощности в элементах электрической сети

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 15**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие проводится в письменной форме по вариантам.

**Краткое содержание задания:**

**Дано:** потребитель с расчетной нагрузкой  $S = 1100 + j 250$  кВА присоединен к трансформатору ТСЗЛ-1250/10/0,4 ( $\Delta P_x = 2,5$  кВт,  $\Delta P_k = 10,5$  кВт,  $I_x = 1,1\%$   $U_k = 6,0\%$ ), питающемуся от линии, выполненной кабелем АПВШв 3\*25 длиной  $L = 300$  м. Потребление электроэнергии за год в точке присоединения составило  $W_a = 5280$  тыс. кВт.ч,  $W_p = 1240$  тыс. кВАр.ч.

**Определить** абсолютные и относительные потери электроэнергии на передачу мощности в элементах электрической сети и расход энергии в линию.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электроэнергетических и электротехнических объектов, элементы экономического анализа в практической деятельности</p>	<p>1. Абсолютные потери электроэнергии 2. Относительные потери электроэнергии</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

**КМ-5. Определение параметров электропотребления квартиры**

**Формы реализации:** Письменная работа

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

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 20**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие проводится в письменной форме по индивидуальным однотипным заданиям. Студенты выполняют задание в течение месяца и отправляют на проверку преподавателю.

**Краткое содержание задания:**

Определить электропотребление квартиры за месяц расчетным способом.

Описать тип счетчика, используемого для учета электропотребления квартиры, его электротехнические и метрологические характеристики.

Построить и оценить суточный график нагрузок квартиры (режимный день).  
Оценить стоимость оплаты электропотребления квартиры.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электроэнергетических и электротехнических объектов, элементы экономического анализа в практической деятельности</p>	<p>1. Определить фактическую величину электропотребления <math>W_{\text{факт}}</math>. Сравнить расчетную <math>W_{\text{расч}}</math> и фактическую <math>W_{\text{факт}}</math> величины электропотребления, оценить разницу. 2. Построить и оценить суточный график нагрузок квартиры (режимный день). 3. Рассчитать и оценить стоимость оплаты электропотребления квартиры</p>
<p>Уметь: применять способы расчета и проектирования систем электроснабжения объектов с использованием типовых схем электроснабжения в соответствии с техническим заданием</p>	<p>1. Рассчитать коэффициент использования установленной мощности электроприемника. 2. Рассчитать время работы электроприемника в течение месяца. 3. Произвести расчет электропотребления квартиры исходя из состава электроприемников, их паспортных и расчетных характеристик</p>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-6. Защита лабораторных работ**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты предоставляют отчет по результатам выполненной лабораторной работы, затем защищают выполненный отчет, отвечая на вопросы преподавателя по теме лабораторной работы.

**Краткое содержание задания:**

Предоставить отчет по результатам выполненной лабораторной работы, сделать выводы, ответить на вопросы преподавателя по теме лабораторной работы.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: оборудование, применяемое в системах</p>	<p>1. Виды коммутационных и защитных аппаратов используемых на промышленных предприятиях</p>
--	--

электрооборудования, его классификацию и маркировку	<p>2. Виды проводов и кабелей используемых для осветительных и розеточных сетей</p> <p>3. Классификация силовых трансформаторов используемых на промышленных предприятиях</p>
Знать: показатели и особенности функционирования объектов систем потребления электрической энергии	1. Категория надежности электрооборудования потребителей
Знать: принципы и особенности функционирования объектов систем производства, передачи и распределения электрической энергии	<p>1. Способы снижения негативного влияния на качество электроэнергии при ее передаче и распределении</p> <p>2. Принципы построения распределительных сетей</p>
Уметь: использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электроэнергетических и электротехнических объектов, элементы экономического анализа в практической деятельности	<p>1. Какие нормативные документы используются при расчетах нагрузок жилых зданий, организаций и учреждений?</p> <p>2. В каком документе приведены требования правил устройства электроустановок?</p> <p>3. Как определить эффект от внедрения энергосберегающих мероприятий на предприятии?</p>
Уметь: использовать источники научно-технической информации (журналы, сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет») по схемам и оборудованию систем электрооборудования	<p>1. Как рассчитать параметры элементов схемы замещения?</p> <p>2. Как производится выбор трансформаторов на предприятии по известным расчетным данным нагрузок предприятия?</p> <p>3. Как выбирают коммутационно-защитные аппараты на различных уровнях систем электрооборудования предприятия?</p>
Уметь: применять способы расчета и проектирования систем электрооборудования объектов с использованием типовых схем электрооборудования в соответствии с техническим заданием	<p>1. Что такое схема замещения системы электрооборудования?</p> <p>2. Что такое однолинейная схема?</p> <p>3. Способы снижения потерь электроэнергии на предприятии.</p>

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно. Ответы на вопросы правильные, полные, обстоятельные*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач. При ответе на вопросы допущены незначительные неточности.*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено. При ответе на вопросы допущены ошибки, но в целом ход рассуждений верный.

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

**Пример билета**

1. Особенности электроснабжения и электроэнергетики как отрасли. Напряжения электрических сетей.
2. Расчет нагрузочных потерь в линии.
3. Задача.

Определить абсолютные и относительные потери энергии в линии

АСШв 3\*16  $W_a = 4240$  тыс. кВт.час  $U_{ном} = 6$  кВ  $L = 450$  м  $S = 800 + j 200$  кВА

**Процедура проведения**

Зачет проводится в устной форме по билетам.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1ПК-1 Способен использовать нормативную документацию при разработке объектов теплоэнергетики и теплотехники

**Вопросы, задания**

1. Потери электрической мощности, энергии и напряжения. Способы сокращения потерь.
2. Розничный и оптовый рынок электроэнергии. Тарифы на электроэнергию. Ценовые категории электроэнергии. Одноставочный и двухставочный тарифы. Тарифы бытового потребления.
3. Качество электрической энергии. Показатели качества электрической энергии.

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Какое из мероприятий не приводит к снижению потерь мощности?

Ответы:

- А) уменьшение сечений проводов и кабелей
- Б) компенсация реактивной мощности
- В) размыкание контуров сети
- Г) сокращение продолжительности ремонтов оборудования

Верный ответ: А

2. Каким параметром определяется общесистемный параметр качества электроэнергии «частота»?

Ответы:

- А) отклонение напряжения в узле нагрузки
- Б) нарушение баланса реактивной мощности
- В) нарушение баланса активной мощности
- Г) нарушение синусоидальности напряжения

Верный ответ: В

3. Какой показатель качества электроэнергии нормирует влияние на субъективное восприятие человеком колебаний светового потока искусственных источников освещения?

Ответы:

- А) размах изменения напряжения

- Б) коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения
- В) отклонение частоты
- Г) доза фликера

Верный ответ: Г

4. На какой показатель качества электроэнергии не запускается механизм штрафных санкций при его нарушении?

Ответы:

- А) отклонение частоты
- Б) отклонение напряжения
- В) коэффициент временного перенапряжения
- Г) коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения
- Д) коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности
- Е) доза фликера

Верный ответ: В

5. Какие типы тарифа за потребленную электроэнергию не применяются на объектах жилищно-коммунального хозяйства?

Ответы:

- А) одноставочный
- Б) двухставочный
- В) дифференцированный по времени суток

Верный ответ: Б

6. Сколько ценовых категорий используется в России на розничном рынке электроэнергии?

Ответы:

- А) две
- Б) три
- В) четыре
- Г) пять
- Д) шесть

Верный ответ: Д

7. Какой класс точности счетчиков электрической энергии для коммерческого учета необходимо применять на объектах ЖКХ?

Ответы:

- А) не более 0,2
- Б) не более 0,5
- В) не более 1,0
- Г) не более 2,0
- Д) не более 5,0

Верный ответ: Г

8. Какой уровень напряжения в точке балансовой принадлежности с точки минимизации оплаты за электроэнергию наиболее предпочтителен для предприятия?

Ответы:

- А) до 1 кВ
- Б) от 1 до 35 кВ
- В) 110 кВ и выше

Верный ответ: В

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-1 Принимает участие в разработке принципиальных схем и оборудования для объектов теплоэнергетики и теплотехники

### **Вопросы, задания**

1. Основные понятия в электроэнергетике: система электроснабжения, электроустановка, электрическая станция, электроприемник, электропотребитель.
2. Особенности электроснабжения. Основные требования, предъявляемые к системам электроснабжения потребителей.
3. Классификация потребителей электроэнергии.
4. Электрические нагрузки. Графики электрических нагрузок потребителей. Определение электрических нагрузок формализованными методами.
5. Технологический процесс производства электрической энергии. Типы электрических станций. Особенности функционирования электрических станций.
6. Канализация электрической энергии. Способы канализации, достоинства и недостатки: воздушные и кабельные линии.
7. Напряжения электрических сетей. Силовые трансформаторы. Назначение, конструкция, классификация, принципы функционирования, обозначение.
8. Компенсация реактивной мощности как средство сокращения потребления электроэнергии.
9. Электрическое освещение. Типы источников света, особенности их работы и электропотребления.

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

1. Группа электроприемников предприятия, объединенная технологическим процессом и расположенная на определенной территории, это

Ответы:

- А) электроприемник
- Б) резервный источник
- В) источник энергии
- Г) потребитель электроэнергии

Верный ответ: Г

2. Отношение расчетной активной мощности (в условиях проектирования) или потребляемой (в условиях эксплуатации) к номинальной (установленной) активной мощности группы приемников – это

Ответы:

- А) коэффициент спроса
- Б) коэффициент использования активной мощности
- В) коэффициент использования реактивной мощности
- Г) коэффициент формы

Верный ответ: А

3. Как подразделяются электроприемники по напряжению (переменный ток)

Ответы:

- А) До 1 кВ и выше 1 кВ
- Б) До 10 кВ и выше 10 кВ
- В) До 0,66 кВ и выше 0,66 кВ
- Г) До 1,5 кВ и выше 1,5 кВ

Верный ответ: А

4. Вероятностная максимальная нагрузка за 30 минут – это

Ответы:

- А) расчетная нагрузка
- Б) длительная нагрузка
- В) номинальная нагрузка



Г) пиковая нагрузка

Верный ответ: А

5. Число часов в году, в течение которого потребитель, работая с максимальной нагрузкой, получает тот же объем электроэнергии, что и при работе по реальному графику нагрузки – это

Ответы:

А)  $t_{max}$

Б)  $T_{max}$

В) 8760 часов

Г)  $T_{min}$

Верный ответ: Б

6. Электростанции, снабжающие потребителей только электроэнергией, но удаленные от них и передающие вырабатываемую мощность на высоких и сверхвысоких напряжениях

Ответы:

А) ТЭС

Б) ГЭС

В) КЭС

Г) АЭС

Верный ответ: В

7. Электростанция, снабжающая потребителей электрической и тепловой энергии, располагающаяся в районе их потребления

Ответы:

А) КЭС

Б) ТЭЦ

В) ГРЭС

Г) ГЭС

Верный ответ: Б

8. Какие типы электрических станций относятся к тепловым электростанциям

Ответы:

А) КЭС

Б) ТЭЦ

В) ГРЭС

Г) ГЭС

Верный ответ: А, Б, В

9. Какой тип электростанций преобладает в структуре установленной мощности электростанций ЕЭС России?

Ответы:

А) ГЭС

Б) ТЭС

В) АЭС

Г) СЭС

Верный ответ: Б

10. Что означает буква А стоящая первой в марке провода?

Ответы:

А) Алюминиевая жила

Б) Поливинилхлоридная изоляция

В) Алюминиевая оболочка

Г) Антикоррозионное покрытие

Верный ответ: А

11. Цифры при марке сталеалюминиевого провода, например АС-50/8, дают

Ответы:

А) номинальное сечение алюминиевой части провода и стальной, соответственно

- Б) номинальное сечение стальной части провода и алюминиевой, соответственно
- В) диапазон изменения сечения провода в зависимости от температуры
- Г) соотношение содержания стали и алюминия в жиле провода

Верный ответ: А

12.К стандартным номинальным междуфазным напряжениям не относится

Ответы:

- А) 110 кВ
- Б) 220 кВ
- В) 330 кВ
- Г) 550 кВ

Верный ответ: Г

13.К основным элементам конструкции воздушной линии не относятся

Ответы:

- А) кабели
- Б) изоляторы
- В) опоры
- Г) линейная арматура

Верный ответ: А

14.Максимально допустимое количество работающих кабелей, проложенных в одной траншее, составляет

Ответы:

- А) 3
- Б) 4
- В) 6
- Г) 8

Верный ответ: В

15.Какими выполняют кабели по количеству жил?

Ответы:

- А) одножильными
- Б) двухжильными
- В) трехжильными
- Г) четырехжильными
- Д) все выше перечисленные

Верный ответ: Д

16.В какой системе охлаждения трансформаторов используется естественная циркуляция масла

Ответы:

- А) Д
- Б) М
- В) Ц
- Г) ДЦ

Верный ответ: Б

17.В какой системе охлаждения трансформаторов используется охлаждение радиаторов водой

Ответы:

- А) М
- Б) Д
- В) Ц
- Г) ДЦ

Верный ответ: В

18.С помощью какого устройства осуществляется изменение коэффициента трансформации силового трансформатора без отключения от сети?

Ответы:

- А) РПН
- Б) ПБВ
- В) газовое реле
- Г) линейный регулятор

Верный ответ: А

19. В качестве среды гашения дуги в элегазовых выключателях применяется

Ответы:

- А) воздух
- Б) вакуум
- В) масло
- Г) гексафторид серы

Верный ответ: Г

20. На какие токи реагирует УЗО?

Ответы:

- А) токи перегрузки
- Б) токи утечки
- В) токи короткого замыкания
- Г) номинальные токи

Верный ответ: Б

21. Какое устройство совмещает в себе функции автоматического выключателя и УЗО?

Ответы:

- А) АВДТ
- Б) предохранитель
- В) выключатель нагрузки
- Г) контактор

Верный ответ: А

22. Основное назначение разъединителя

Ответы:

- А) создание видимого разрыва
- Б) коммутация номинальных токов
- В) отключение токов перегрузки
- Г) создание искусственного короткого замыкания

Верный ответ: А

23. Какой тип защитной характеристики коммутационного аппарата применяется для защиты осветительных сетей?

Ответы:

- А) А
- Б) В
- В) С
- Г) D

Верный ответ: В

24. На основе каких критериев происходит выбор сечения токопроводящих жил осветительных сетей?

Ответы:

- А) допустимой потери напряжения и минимального расхода проводникового материала
- Б) допустимой потери напряжения и постоянства сечения на всех участках осветительной сети
- В) допустимой потери напряжения и минимальной потери мощности в осветительной сети
- Г) допустимой потери напряжения и постоянства плотности тока на всех участках осветительной сети

Верный ответ: А

25. Каковы интервалы изменения световой температуры для ламп накаливания

Ответы:

- А) 2700 – 4200 К
- Б) 4200 – 5500 К
- В) 5500 – 6000 К

Верный ответ: А

26. Лампы на основе какого принципа излучения имеют наибольший ресурс работы

Ответы:

- А) накаливания
- Б) светодиодные
- В) газоразрядные
- Г) люминесцентные

Верный ответ: Б

27. В каких единицах измеряется освещенность?

Ответы:

- А) канделла (кд)
- Б) люмен (лм)
- В) люкс (лк)
- Г) нит (нит)

Верный ответ: В

28. Какие расчетные условия устанавливаются для выбора параметров силовых выключателей по условиям КЗ?

Ответы:

- А) максимальный режим электрической системы, расчетное место КЗ - в начале линии питания
- Б) минимальный режим электрической системы, расчетное место КЗ - в начале линии питания
- В) максимальный режим электрической системы, расчетное место КЗ - в конце линии питания
- Г) минимальный режим электрической системы, расчетное место КЗ - в конце линии питания

Верный ответ: А

29. При какой величине коэффициента загрузки асинхронный двигатель имеет наибольший КПД?

Ответы:

- А) 0,30 - 0,50
- Б) 0,50 - 0,65
- В) 0,65 - 0,80
- Г) 0,80 - 1,00

Верный ответ: В

30. На основе какого критерия определяется категория надежности электроснабжения?

Ответы:

- А) допустимое время перерыва электроснабжения
- Б) минимальный народно-хозяйственный ущерб
- В) количество независимых источников питания
- Г) обеспечение безопасности работы персонала

Верный ответ: А

31. Независимым называется источник питания, у которого

Ответы:

- А) напряжение послеаварийного режима не снижается более чем на 5% по сравнению с нормальным режимом

- Б) напряжение послеаварийного режима не снижается более чем на 10% по сравнению с нормальным режимом  
В) напряжение послеаварийного режима не снижается по сравнению с нормальным режимом  
Г) напряжение послеаварийного режима не увеличивается более чем на 5% по сравнению с нормальным режимом

Верный ответ: А

32.Какая структурная резервированная схема электроснабжения обеспечивает необходимую надежность потребителей 1 категории?

Ответы:

- А) радиальная  
Б) магистральная  
В) смешанная  
Г) все обеспечивают  
Д) ни одна не обеспечивает

Верный ответ: А

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

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

Итоговая оценка по курсу выставляется с учетом текущей успеваемости.