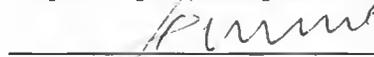


**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ГАЗПРОМ НЕФТЕХИМ САЛАВАТ»**

---

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального  
директора (по производству)

 А.М. Хабибуллин

« 8 » августа 2025 г.

Направление: ОБЩЕОТРАСЛЕВОЕ

**КОМПЛЕКТ**  
учебно-программной документации  
для обучения рабочих по учебной дисциплине  
«Электротехника с основами электронной техники»

Образовательное подразделение: Учебно-производственный центр

ООО «Газпром нефтехим Салават»

Код документа: СНО 08.10.16.061.60

Салават 2025

## АННОТАЦИЯ

---

Настоящий комплект учебно-программной документации предназначен для профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих по учебной дисциплине «Электротехника с основами электронной техники».

Программа обучения предусматривает получение обучающимися теоретических знаний основных законов электротехники и электроники, методов расчета и измерения основных элементов электрических и магнитных цепей, принципов выбора электрических и электронных приборов для использования их в практических целях, способов получения и передачи электрической энергии и практических умений правильной эксплуатации электротехнического и электронного оборудования.

Настоящий комплект УПД предназначен для руководителей и специалистов, занимающихся организацией обучения и разработкой учебно-методических материалов для обучения рабочих.

**Сведения о документе:**

- 1 РАЗРАБОТАН Учебно-производственным центром управления по работе с персоналом ООО «Газпром нефтехим Салават»
- 2 ВНЕСЕН Учебно-производственным центром управления по работе с персоналом ООО «Газпром нефтехим Салават»
- 3 УТВЕРЖДЕН Первым заместителем генерального директора (по производству) А.М. Хабибуллиным 08.04.2025 г.
- 4 СОГЛАСОВАН Подразделениями ООО «Газпром нефтехим Салават»  
Лист согласования от 27.03.2025 г. № Проект-Вн-2393
- 5 СРОК ДЕЙСТВИЯ 5 лет
- 6 ВПЕРВЫЕ

© ООО «Газпром нефтехим Салават», 2025

© Разработка и оформление ООО «Газпром нефтехим Салават», 2025

Распространение настоящей УПД осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных ПАО «Газпром» и ООО «Газпром нефтехим Салават».

## **Список исполнителей:**

Методическое обеспечение разработки и составления комплекта учебно-программной документации:

Методист УПЦ УРП

А.А. Зямилева

Рецензенты:

Заместитель генерального директора (главный инженер)

А.З. Ахметшин

Главный энергетик - начальник управления главного энергетика

А.Н. Матвеев

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</b> .....	<b>6</b>
1.1	Область применения .....	6
1.2	Цель и задачи реализации программы учебной дисциплины .....	6
1.3	Требования к обучающимся .....	7
1.4	Срок обучения .....	7
1.5	Общая характеристика программ учебных дисциплин .....	7
<b>2</b>	<b>ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ</b> .....	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ</b> .....	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА С ОСНОВАМИ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ»</b> .....	<b>13</b>
4.1	Планируемые результаты обучения.....	13
4.2	Условия реализации программы учебной дисциплины.....	14
4.2.1	Требования к квалификации педагогических работников, обеспечивающих реализацию образовательного процесса при освоении программы учебной дисциплины .....	14
4.2.2	Материально-технические условия реализации программы учебной дисциплины .....	14
4.2.3	Требования к информационным и учебно-методическим условиям ..	15
4.3	Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника с основами электронной техники» .....	17
4.3.1	Тематический план.....	17
4.3.2	Содержание рабочей программы учебной дисциплины .....	17
4.4	Оценочные материалы для контроля освоения программы учебной дисциплины .....	22
4.4.1	Общая характеристика контроля и оценивания качества освоения программы учебной дисциплины .....	22
4.4.2	Комплект контрольно-оценочных средств .....	23
4.5	Методические материалы .....	49
4.5.1	Методические рекомендации по организации и проведению учебного процесса при освоении учебной дисциплины .....	49
4.5.2	Учебно-методическое обеспечение .....	49
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b> .....	<b>54</b>

# 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## 1.1 Область применения

Настоящий комплект учебно-программной документации предназначен для профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих по учебной дисциплине «Электротехника с основами электронной техники» (далее – комплект УПД) и включает в себя:

- общие положения;
- термины, определения, обозначения и используемые сокращения;
- программу учебной дисциплины, в т. ч.:
  - планируемые результаты обучения;
  - условия реализации программы учебной дисциплины;
  - тематический план и содержание программы учебной дисциплины «Электротехника с основами электронной техники»;
- оценочные материалы для контроля освоения программы учебной дисциплины;
- методические материалы;
- нормативы оборудования, приборов, инструментов, учебно-наглядных пособий для оснащения учебного кабинета (лаборатории), учебных мастерских в УПЦ УРП Общества.

Данная программа учебной дисциплины «Электротехника с основами электронной техники» является частью общепрофессионального учебного цикла основной программы и предназначена для использования руководителями и специалистами УПЦ УРП и педагогическими работниками Общества.

## 1.2 Цель и задачи реализации программы учебной дисциплины

Программа учебной дисциплины «Электротехника с основами электронной техники» для обучения рабочих раскрывает обязательный компонент содержания обучения по учебной дисциплине и параметры качества усвоения учебного материала с учетом требований действующих нормативных правовых актов Российской Федерации.

### **1.3 Требования к обучающимся**

Уровень образования обучающихся для допуска к обучению – не ниже среднего общего.

### **1.4 Срок обучения**

Продолжительность обучения при подготовке рабочих составляет 16 часов. Продолжительность обучения при переподготовке и повышении квалификации составляет 8 часов.

### **1.5 Общая характеристика программ учебных дисциплин**

Программа учебной дисциплины «Электротехника с основами электронной техники» для рабочих осваивается в очной (с отрывом от работы) форме обучения.

При повышении квалификации и переподготовке программу учебной дисциплины «Электротехника с основами электронной техники» возможно реализовывать в очной (с отрывом от работы), а также в очно-заочной форме (с частичным отрывом от работы), режим занятий устанавливается в УПЦ УРП Общества.

Обучение по данной учебной дисциплине проводится по курсовой форме обучения.

Для закрепления теоретических знаний и приобретения практических навыков предусмотрено выполнение лабораторно-практических работ. Необходимость проведения лабораторно-практических занятий определяет преподаватель.

В случае необходимости допускается изменение последовательности изучения тем, предусмотренных тематическим планом.

Заключительной формой обучения является проверка знаний, умений и навыков обучающихся в виде зачета или экзамена.

## 2 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В комплекте УПД используются следующие термины и их определения:

1 **дидактические материалы:** Средство обучения, вид учебных пособий, содержащих исходные данные, используя которые обучающиеся выполняют работу, необходимую для решения поставленной перед ними учебной задачи.

2 **итоговая аттестация:** Форма оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы.

[Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.]

3 **квалификация:** Уровень знаний, умений, навыков и компетенции, характеризующий подготовленность к выполнению определенного вида профессиональной деятельности.

[Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями), ст. 2, п. 5]

4 **лекция:** Учебно-методический материал, предназначенный для устного систематического и последовательного изложения материала по какой-либо проблеме, методу, теме вопроса и т. д.

5 **образование:** Единый целенаправленный процесс воспитания и обучения, являющийся общественно значимым благом и осуществляемый в интересах человека, семьи, общества и государства, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенций определенных объема и сложности в целях интеллектуального, духовно-нравственного, творческого, физического и (или) профессионального развития человека, удовлетворения его образовательных потребностей и интересов.

[Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», его дочерних обществ и организаций, утвержденное Приказом ПАО «Газпром» 01.12.2023 № 454, раздел 2]

6 **образовательная программа:** Комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов, а также в предусмотренных настоящим Федеральным законом

случаях в виде рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации.

[Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями), ст. 2, п. 9]

**7 обучение:** Целенаправленный процесс организации деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями, навыками и компетенциями, приобретению опыта деятельности, развитию способностей, приобретению опыта применения знаний в повседневной жизни и формированию у обучающихся мотивации получения образования в течение всей жизни.

[Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.]

**8 организация, осуществляющая обучение:** Юридическое лицо, осуществляющее на основании лицензии наряду с основной деятельностью образовательную деятельность в качестве дополнительного вида деятельности. [Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», его дочерних обществ и организаций, утвержденное Приказом ПАО «Газпром» от 01.12.2023 № 454, раздел 2]

**9 педагогическая деятельность:** Деятельность, осуществляемая для достижения результатов, предусмотренных образовательной программой или рядом образовательных программ.

[Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», его дочерних обществ и организаций, утвержденное Приказом ПАО «Газпром» 01.12.2023 № 454, раздел 2]

**10 педагогический работник:** Физическое лицо, которое состоит в трудовых отношениях с организацией, осуществляющей образовательную деятельность, и выполняет обязанности по обучению, воспитанию обучающихся и (или) организации образовательной деятельности.

[Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», его дочерних обществ и организаций, утвержденное Приказом ПАО «Газпром» 01.12.2023 № 454, раздел 2]

**11 профессиональное обучение:** Вид образования, который направлен на приобретение обучающимися знаний, умений, навыков и формирование компетенций, необходимых для выполнения определенных трудовых, служебных функций (определенных видов трудовой, служебной деятельности, профессий).

[Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями), ст. 2, п. 13]

**12 слушатели:** Лица, осваивающие дополнительные профессиональные программы, программы профессионального обучения.

[Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», его дочерних обществ и организаций, утвержденное Приказом ПАО «Газпром» от 01.12.2023 № 454, раздел 2]

**13 тематический (учебно-тематический) план:** Документ, раскрывающий последовательность изучения разделов и тем программы, устанавливающий распределение учебных часов по разделам и темам дисциплины. [Требования к разработке и оформлению учебно-методических материалов для профессионального обучения и дополнительного профессионального образования персонала дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром», утвержденные Департаментом ПАО «Газпром» (Е. Б. Касьян) 05.08.2019 № 07/15–3005, п. 3.40]

**14 тестовые дидактические материалы:** Инструмент, предназначенный для измерения обученности обучающихся, состоящий из системы контрольных стандартизированных тестовых заданий (вопросов), стандартизированной процедуры проведения, обработки и анализа результатов. Тестовые задания (вопросы) могут также применяться обучающимися для самоконтроля знаний.

**15 учебное пособие:** Учебное издание, дополняющее или заменяющее частично или полностью учебник, официально утвержденное в качестве данного вида издания. [Требования к разработке и оформлению учебно-методических материалов для профессионального обучения и дополнительного профессионального образования персонала дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром», утвержденные Департаментом ПАО «Газпром» (Е. Б. Касьян) 05.08.2019 № 07/15–3005, п. 3.47]

**16 учебно-методическая документация:** Сборники лекций, методические рекомендации, учебные пособия и другие методические и дидактические материалы. [Требования к разработке и оформлению учебно-методических материалов для профессионального обучения и дополнительного профессионального образования персонала дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром», утвержденные Департаментом ПАО «Газпром» (Е.Б. Касьян) 05.08.2019 № 07/15-3005, п. 3.48]

**17 учебно-методическое пособие:** Учебное издание, содержащее материалы по методике преподавания учебного предмета, дисциплины, курса.

[Требования к разработке и оформлению учебно-методических материалов для профессионального обучения и дополнительного профессионального образования персонала дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром», утвержденные Департаментом ПАО «Газпром» (Е. Б. Касьян) 05.08.2019 № 07/15-3005, п. 3.51]

**18 экзамен:** составляющая образовательного процесса, направленная на оценку знаний человека. Экзамен проводится с использованием экзаменационных билетов, составленных на основе вопросов, охватывающих все темы программы дисциплины.

### 3 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В программе повышения квалификации используются следующие сокращения:

АОС – автоматизированная обучающая система;

КПД – коэффициент полезного действия;

МДК – междисциплинарный курс;

Общество – ООО «Газпром нефтехим Салават»;

ОК – общая компетенция;

ПАО – публичное акционерное общество;

ПК – профессиональная компетенция;

ПМ – профессиональный модуль;

УПД – учебно-программная документация;

УПЦ УРП – учебно-производственный центр управления по работе с персоналом.

ЭДС – электродвижущая сила.

## 4 ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА С ОСНОВАМИ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ»

### 4.1 Планируемые результаты обучения

В результате изучения программы учебной дисциплины «Электротехника с основами электронной техники» обучающийся должен

#### **уметь:**

- использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;
- рассчитывать параметры электрических и магнитных цепей;
- уметь пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями, уметь считывать показания с электроизмерительных приборов;
- подбирать устройства электроники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;
- эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;
- считывать рабочие параметры электрооборудования или сети и пользоваться электрооборудованием с соблюдением норм и правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

#### **знать:**

- основные законы электротехники;
- основные понятия о постоянном и переменном электрическом токе, последовательное и параллельное соединение проводников и источников тока, единицы измерения силы тока, напряжения, мощности электрического тока, сопротивления проводников, электрических и магнитных полей;
- типы и правила графического изображения и составления электрических схем;
- условные обозначения электротехнических приборов и электрических машин;
- методы расчета и измерения основных параметров электрических и магнитных цепей;
- принципы составления электрических и электронных цепей;

- сущность и методы измерений электрических величин, конструктивные и технические характеристики измерительных приборов;
- принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических устройств и приборов;
- основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
- классификацию электронных приборов и устройств и область их применения;
- принципы действия аппаратуры управления и защиты, схемы электроснабжения;
- правила эксплуатации электрооборудования;
- способы экономии электроэнергии;
- правила безопасности при работе с электрическими приборами.

## **4.2 Условия реализации программы учебной дисциплины**

### **4.2.1 Требования к квалификации педагогических работников, обеспечивающих реализацию образовательного процесса при освоении программы учебной дисциплины**

Требования к образованию педагогических работников, освоению ими дополнительных профессиональных программ, обеспечивающих обучение, к опыту работы педагогических работников в области профессиональной деятельности, соответствующей направленности программы обучения, должны соответствовать требованиям, указанным в квалификационных справочниках, утверждаемых в порядке, устанавливаемом Правительством Российской Федерации, или соответствующим положениям профессиональных стандартов, а также корпоративным требованиям.

### **4.2.2 Материально-технические условия реализации программы учебной дисциплины**

Реализация программы учебной дисциплины предполагает наличие учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся;

- проекционный экран;
- доска для письма фломастерами или флипчарт.

Технические средства обучения:

- персональные компьютеры;
- программное обеспечение;
- аудиовизуальные средства (мультимедийный проектор);
- интерактивные обучающие системы (АОС по курсу учебной дисциплины).

Учебно-наглядные пособия:

- плакаты, схемы, таблицы по темам учебной дисциплины;
- электронные учебники;
- макеты.

Нормативы оборудования, приборов, инструментов, учебно-наглядных пособий для оснащения учебного кабинета в УПЦ УРП Общества даны в приложении.

#### **4.2.3 Требования к информационным и учебно-методическим условиям**

Реализация программы учебной дисциплины обеспечивается комплектом учебно-методической литературы, учебно-информационных и дидактических материалов для проведения теоретического обучения и включает в себя учебники и учебные пособия, справочники, сборники задач и упражнений, карточки-задания, комплекты тестовых заданий.

Каждый слушатель должен быть обеспечен современными учебными и учебно-методическими материалами. Библиотечный фонд укомплектовывается печатными изданиями (в т. ч. официальными справочно-библиографическими, отечественными и зарубежными периодическими изданиями) и (или) электронными изданиями по каждой дисциплине, профессиональному модулю.

В процессе освоения программы учебной дисциплины обучающиеся должны быть обеспечены доступом к учебным материалам посредством предоставления возможности посещения библиотеки, получения раздаточных материалов как в печатном, так и в электронном виде.

В процессе освоения программы учебной дисциплины обучающимся для получения доступа к материалам и различным базам данных с документацией обеспечивается возможность работы на компьютере и использования сети

Интернет для самостоятельного поиска необходимой информации. Для этого предусматриваются компьютерные классы/ПЭВМ на рабочих местах с подключением к сети Интернет.

Перечень информационного и учебно-методического обеспечения обучения представлен в разделе «Методические материалы» (подраздел «Учебно-методическое обеспечение») данного комплекта УПД.

### 4.3 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника с основами электронной техники»

#### 4.3.1 Тематический план

Разделы, темы	Объем часов		Уровень освоения	
	Подготовка новых рабочих	Переподготовка и повышение квалификации	лекции	лабораторно-практические занятия
1 Введение	1	0,5	1	-
2 Электрические цепи (параллельное, последовательное и смешанное соединение)	4	1	2	2
3 Электрические измерения и электроизмерительные приборы	2	1	2	2
4 Электротехнические устройства	4	3	2	2
5 Электронные устройства	3	2	2	2
6 Производство, распределение и потребление электроэнергии	2	0,5	2	2
<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	-	-
<p><b>Примечание</b>            Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:            1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т. п.);            2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);            3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).</p>				

#### 4.3.2 Содержание рабочей программы учебной дисциплины

##### Тема 1 Введение

Краткое содержание и задачи учебной дисциплины «Электротехника с основами электронной техники». Роль дисциплины «Электротехника с основами электронной техники» в профессиональном обучении рабочих. Требования к результатам обучения.

Энергетическая стратегия России и ее основные положения по развитию топливно-энергетического комплекса страны.

Роль электротехники и электроники в развитии газовой промышленности Российской Федерации. Использование знаний по электротехнике при обслуживании и ремонте оборудования, связанного с добычей, транспортировкой и хранением газа.

## **Тема 2 Электрические цепи**

Понятие электрического поля, его параметры и единицы измерения. Общие сведения об электронной теории строения вещества. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.

Электрические цепи постоянного тока. Источники и приемники электрической цепи. Понятие электродвижущей силы (ЭДС). Разность потенциалов. Понятия напряжения, сопротивления, проводимости, электрической емкости. Единицы их измерения.

Понятие постоянного электрического тока. Единицы измерения постоянного тока. Закон Ома для участка цепи. Зависимость электрического сопротивления цепи от температуры, материала, длины и площади поперечного сечения проводника.

Элементы электрической цепи: участок, ветвь, узел и контур цепи. Условные обозначения элементов электрической цепи, способы соединения. Законы Кирхгофа.

Работа и мощность электрического тока. Коэффициент полезного действия.

Расчет простой цепи постоянного тока (с одним источником). Закон Ома для полной цепи. Преобразование цепей с различными видами соединения элементов. Мост постоянного тока.

Понятие об общем расчете сложной цепи постоянного тока. Уравнение баланса мощностей.

Магнитные цепи. Основные понятия о магнитном поле. Характеристики магнитного поля. Проводник с током в магнитном поле. Расчет магнитной цепи.

Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правила Ленца. Понятие вихревых токов. Явление самоиндукции. Понятие индуктивности. Единицы измерения индуктивности. Понятие и единицы измерения взаимной индукции.

Электрические цепи переменного тока. Однофазные электрические цепи переменного тока. Основные параметры. Векторное изображение

электрических величин в цепях переменного тока. Электрическая цепь переменного тока с резистивным, индуктивным и емкостным элементами. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Мощность в цепях переменного тока.

Трехфазные электрические цепи. Основные понятия и определения. Схемы соединения трехфазного генератора и приемника электрической энергии. Мощность трехфазной цепи.

### **Лабораторно-практические занятия\***

Проверка 1-го закона Кирхгофа при параллельном соединении резисторов.

Расчет участка магнитной цепи.

Исследование трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой.

Исследование трехфазной цепи при соединении нагрузки треугольником.

### **Тема 3 Электрические измерения и электроизмерительные приборы**

Виды и методы электрических измерений. Классификация погрешностей. Классификация электроизмерительных приборов. Измерение тока и напряжения в цепях постоянного и переменного тока. Расширение пределов измерения.

Измерение мощности и электрической энергии. Измерение электрического сопротивления. Измерение индуктивности и емкости. Измерение частоты и сдвига фаз.

### **Лабораторно-практические занятия\***

Вычисление погрешностей измерительных приборов.

Изучение характеристик электромеханических измерительных приборов.

Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока.

Измерение параметров электрической цепи с помощью мостовых схем.

### **Тема 4 Электротехнические устройства**

Электротехнические устройства как преобразователи электрической энергии в тепловую, химическую, световую и механическую.

Трансформаторы. Принцип действия, устройство, назначение и основные параметры трансформаторов. Режимы работы трансформаторов. Определение

---

\* Необходимость проведения лабораторно-практических занятий определяет преподаватель.

параметров трансформатора по опытам холостого хода и короткого замыкания. Внешняя характеристика и КПД трансформатора.

Трехфазные трансформаторы. Схемы и группы соединений трехфазных трансформаторов. Принцип действия трехфазных трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов.

Электрические машины. Преобразование электрической и механической энергии в электрических машинах. Принцип обратимости преобразования энергии.

Асинхронные машины. Основные понятия, принцип действия и область применения асинхронных машин. Мощность, частота вращения, скольжение, вращающий момент и механическая характеристика асинхронных двигателей.

Синхронные машины. Основные понятия, принцип действия и область применения синхронных машин.

Машины постоянного тока. Принцип действия генераторов постоянного тока, их типы, электрические схемы, характеристики, КПД, условия эксплуатации.

Аппаратура управления и защиты. Общие сведения об аппаратуре управления и защиты. Назначение и общие сведения об устройстве коммутирующих аппаратов (автоматических выключателей, плавких предохранителей, неавтоматических выключателей).

Электрические реле, их назначение, устройство. Электромагнитные реле, их классификация, основные параметры (ток, время срабатывания и отпускания) и характеристики. Схемы включения обмоток и исполнительных контактных цепей.

Назначение и устройство контроллеров, магнитных пускателей и электромагнитов.

### **Лабораторно-практические занятия**

Изучение свойств однофазного трансформатора.

Использование справочных материалов для каждого типа электродвигателя по заданным свойствам.

Исследование трехфазного асинхронного двигателя.

### **Тема 5 Электронные устройства**

Классификация полупроводниковых приборов. Типы проводимости, электронно-дырочный переход. Назначение и классификация электронных приборов и устройств. Общие сведения об устройстве электронных приборов.

Источники питания. Основные понятия, принцип действия и область применения. Блок-схема источника питания.

Электронные усилители. Основные понятия, принцип действия и область применения. Принцип построения каскада усилителя.

Электронные генераторы. Основные понятия, принцип действия и область применения.

Назначение цифровых интегральных микросхем.

Понятие о простейших логических схемах. Назначение, типы, устройство и электрические схемы логических элементов. Триггеры, их назначение и устройство.

Большие интегральные микросхемы и микропроцессоры, их назначение, классы и устройство.

Полностью управляемые силовые полупроводниковые приборы и область их применения. Электронно-лучевые и лазерные установки.

### **Лабораторно-практические занятия**

Использование справочных материалов для выбора электронных устройств, их конструкций и технических характеристик при решении заданной практической задачи.

Исследование работы полупроводниковых выпрямителей.

Изучение логических элементов и комбинационных устройств.

### **Тема 6 Производство, распределение и потребление электроэнергии**

Производство и распределение электрической энергии. Электроэнергетические системы и ее составляющие. Принцип производства электроэнергии.

Электростанции, их сравнительные технико-экономические характеристики.

Электрические сети. Понятие о кабельных и воздушных линиях электропередачи.

Электроснабжение промышленных предприятий.

Потребление электрической энергии. Электронагревательные приборы. Применение электрической энергии в топливно-энергетическом комплексе.

Основные виды электротранспорта, принцип его работы, системы электропередачи. Типы электрических двигателей, используемые на электротранспорте. Электрическое освещение. Экономия электрической энергии.

Основные понятия об электробезопасности. Средства защиты, используемые в электроустановках

### **Лабораторно-практические занятия**

Выбор средств обеспечения электробезопасности при работе в электроустановках.

## **4.4 Оценочные материалы для контроля освоения программы учебной дисциплины**

### **4.4.1 Общая характеристика контроля и оценивания качества освоения программы учебной дисциплины**

Данные оценочные материалы предназначены для проведения итогового и текущего контроля знаний обучающихся в форме итоговой/промежуточной аттестации обучающихся в форме зачета или экзамена.

Тестовые дидактические материалы могут применяться преподавателями для проведения итогового и текущего контроля уровня и качества полученных при обучении знаний и умений, а также обучающимися для самоконтроля знаний. Применение тестов позволяет оперативно и объективно оценить степень усвоения обучающимися учебного материала.

Предлагаемый перечень тестовых заданий является примерным и может дополняться и изменяться в зависимости от конкретной цели тестирования и периода обучения. При этом задания должны соответствовать цели тестирования, а также быть типичными для изучаемой дисциплины и профессии.

Тестирование может проводиться с использованием персонального компьютера, что повышает оперативность и снижает трудоемкость проведения этой работы.

Тестирование целесообразно проводить в рамках определенного времени. Затраты времени для тестирования определяются исходя из примерных затрат

времени на выполнение одного задания (например, 1–2 минуты) и количества предложенных заданий.

В основу подсчета результатов верных ответов на тестовые дидактические материалы может быть положена система рейтинговой оценки. Путем деления количества полученных правильных ответов на количество выданных заданий и последующим умножением на 100 определяется процент правильных ответов. Для оценки степени усвоения пройденного учебного материала может использоваться шкала, приведенная в СТО «Организация обучения в учебно-производственном центре» ООО «Газпром нефтехим Салават».

#### **4.4.2 Комплект контрольно-оценочных средств**

##### **4.4.2.1 Перечень практических работ**

- 1 Условные графические изображения элементов электрических схем.  
Составление простых электрических схем
- 2 Изучение соединений резисторов
- 3 Расчет электрических цепей постоянного тока с применением закона Ома
- 4 Расчет разветвленной электрической цепи с одним источником энергии
- 5 Расчет простой цепи постоянного тока при смешанном соединении элементов
- 6 Расчет электрической цепи с применением законов Кирхгофа
- 7 Расчет сложных электрических цепей постоянного тока. Методы непосредственного применения уравнений Кирхгофа и контурных токов
- 8 Расчет сопротивления проводников и выбор сечений проводов
- 9 Расчет простой цепи постоянного тока при последовательном и параллельном соединении элементов
- 10 Расчет мощности электротехнических устройств при заданных параметрах
- 11 Расчет КПД приемника и источника электрической энергии
- 12 Магнитное поле проводника с током
- 13 Определение индуцированной ЭДС в проводнике с током
- 14 Расчет однофазной цепи переменного тока

- 15 Исследование неразветвленной цепи переменного тока
- 16 Исследование электрической цепи с последовательно соединенными катушкой индуктивности и конденсатора
- 17 Представление синусоидальных электрических величин в векторной форме
- 18 Построение векторных диаграмм для исследованных цепей переменного тока
- 19 Исследование энергетических явлений, происходящих при резонансах тока и напряжения
- 20 Расчет трехфазной цепи
- 21 Исследование трехфазной цепи переменного тока при соединении приемников звездой
- 22 Исследование трехфазной цепи переменного тока при соединении приемников треугольником
- 23 Определение линейных и фазных токов при включении нагрузки треугольником
- 24 Исследование баланса мощностей в цепях синусоидального тока.
- 25 Расчет погрешностей измерений
- 26 Изучение характеристик электромеханических измерительных приборов
- 27 Расширение пределов измерений магнитоэлектрических приборов
- 28 Методы измерения частоты и сдвига фаз в электрических цепях
- 29 Исследование режимов работы однофазного трансформатора
- 30 Расчет однофазного трансформатора
- 31 Определение основных характеристик трансформатора
- 32 Определение коэффициента полезного действия трансформатора
- 33 Расчет параметров трехфазного трансформатора
- 34 Исследование работы асинхронного двигателя
- 35 Исследование работы синхронных машин
- 36 Исследование преимуществ и недостатков двигателей постоянного тока
- 37 Изучение устройства теплового реле
- 38 Изучение устройства магнитного пускателя и автоматического выключателя
- 39 Изучение работы электропривода в работе промышленных роботов и манипуляторов

40 Использование справочных материалов для определения типов элементов электронных устройств, их конструкций и технических характеристик

41 Основы выбора полупроводниковых элементов по заданным требованиям

42 Расчет параметров и составление схем различных типов электронных выпрямителей

43 Выбор схемы электронного усилителя по заданным параметрам

44 Логические элементы и комбинационные устройства

45 Требования, предъявляемые к электростанциям, объединенным в энергетические системы

46 Сравнительный анализ технико-экономических показателей атомных, тепловых и гидравлических электростанций

47 Определение необходимого сечения проводов линии

48 Пути повышения КПД линии электропередачи

#### **4.4.2.2 Перечень вопросов/заданий для проверки полученных знаний**

- 1 Понятие электрического поля, его параметры и единицы измерения.
- 2 Температура нагрева проводников различного сечения и из различных материалов.
- 3 Законы Кирхгофа для простейших электрических цепей.
- 4 Расчет сложной цепи постоянного тока. Уравнение баланса мощностей.
- 5 Работа и мощность электрического тока.
- 6 Тепловое действие тока. Расчет проводов на нагрев и потерю напряжения.
- 7 Магнитное поле, его характеристики и единицы измерения.
- 8 Классификация магнитных цепей, их характеристики. Единицы измерения.
- 9 Элементы магнитной цепи. Определение параметров элементов магнитной цепи по их характеристикам.
- 10 Принцип расчета магнитной цепи.
- 11 Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правила Ленца.

12 Индуктивность и взаимдукция. Единицы измерения индуктивности и взаимдукции.

13 Получение, характеристики и единицы измерения переменного тока.

14 Понятия активного и реактивного элементов цепи переменного тока, их основные характеристики, виды соединений и графическое изображение.

15 Полное сопротивление цепи. Проводимость цепи переменного тока. Векторные диаграммы тока и напряжения ветви и узла цепи переменного тока.

16 Расчет тока, напряжения и мощности участка цепи переменного тока.

17 Виды и условия возникновения резонанса тока и напряжения.

18 Активная, реактивная, полная мощность и коэффициент мощности цепи переменного тока.

19 Принцип получения токов и напряжений в трехфазной системе. Соотношение между фазными и линейными токами и напряжениями в трехфазной цепи.

20 Виды и методы электрических измерений.

21 Классификация погрешностей измерения.

22 Виды и назначение электротехнических устройств.

23 Назначение, устройство, принцип действия и основные параметры трансформаторов.

24 Устройство однофазных трансформаторов. Режим холостого хода и нагрузки однофазного трансформатора.

25 Назначение силовых трансформаторов.

26 Способы соединения обмоток трехфазного трансформатора.

27 Определение параметров трехфазного трансформатора по результатам опытов холостого хода и короткого замыкания.

28 Преобразование электрической и механической энергии в электрических машинах. Принцип обратимости преобразования энергии в электрических машинах.

29 Устройство и принцип действия электрических машин постоянного и переменного тока.

30 Основные конструктивные элементы электродвигателей.

31 Устройство асинхронных двигателей. Область применения.

32 Мощность, частота вращения, скольжение, вращающий момент и механическая характеристика асинхронных двигателей.

33 Работа синхронной машины в режиме генератора.

34 Работа синхронной машины в режиме двигателя.

- 35 Конструкция машин постоянного тока.
- 36 Работа машины постоянного тока в режиме двигателя и генератора.
- 37 Виды и назначение аппаратуры управления и защиты.
- 38 Назначение и устройство автоматических выключателей.
- 39 Назначение и устройство плавких предохранителей и неавтоматических выключателей.
- 40 Функциональная схема электропривода.
- 41 Электронных реле, их назначение, типы и электрические схемы.
- 42 Электрические реле, их назначение, устройство.
- 43 Электромагнитные реле, их классификация, основные параметры.
- 44 Назначение и устройство контроллеров, магнитных пускателей и электромагнитов.
- 45 Виды электронных приборов и устройств.
- 46 Классификация и условные графические изображения на электрических схемах полупроводниковых приборов.
- 47 Полупроводниковые диоды. Классификация. Основные параметры. Схемы включения. Область применения.
- 48 Транзисторы. Классификация. Основные параметры. Схемы включения. Область применения.
- 49 Источники питания. Функциональная схема источника питания.
- 50 Электронные усилители. Параметры и характеристики усилителей. Структурная схема электронного усилителя.
- 51 Принцип построения каскада усиления.
- 52 Электронные генераторы. Принцип действия электронного генератора
- 53 Электроэнергетическая система и ее составляющие. Генерация, передача, распределение и потребление электрической энергии как единый процесс.
- 54 Принципы преобразования электрической энергии в другие виды энергии.
- 55 Сравнение основных технико-экономических характеристик тепловых, гидравлических и атомных электростанций.
- 56 Электрические сети. Подстанции. Кабельные и воздушные линии электропередачи.
- 57 Особенности передачи электроэнергии на расстоянии и способы снижения потерь мощности при этом.

58 Принцип расчета параметров проводов и потери напряжения в линии электропередачи.

59 Основные виды электротранспорта, принцип его работы, системы электропередачи.

60 Применение промышленных роботов и манипуляторов в газовой промышленности.

61 Энергосберегающие технологии.

62 Классификация защитных средств в области электробезопасности. Заземление, зануление, защита от статического электричества.

#### **4.4.2.3 Перечень лабораторных работ**

- 1 Проверка закона Ома при последовательном соединении приемников.
- 2 Проверка 1-го закона Кирхгофа при параллельном соединении резисторов.
- 3 Расчет участка магнитной цепи.
- 4 Использование справочных материалов для исследования 30 характеристик намагничивания ферромагнитных материалов и электротехнических сталей.
- 5 Исследование цепи переменного тока при последовательном соединении активного, индуктивного и емкостного сопротивлений и наблюдение резонанса напряжений.
- 6 Исследование трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой.
- 7 Исследование трехфазной цепи при соединении нагрузки треугольником.
- 8 Вычисление погрешностей измерительных приборов.
- 9 Изучение характеристик электромеханических измерительных приборов.
- 10 Измерение тока и напряжения в электрической цепи.
- 11 Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока.
- 12 Измерение параметров электрической цепи с помощью мостовых схем.
- 13 Изучение свойств однофазного трансформатора.
- 14 Исследование трехфазного асинхронного двигателя.
- 15 Использование справочных материалов для выбора электронных устройств, их конструкций и технических характеристик при решении заданной практической задачи.

16 Исследование работы полупроводниковых выпрямителей.

17 Изучение логических элементов и комбинационных устройств.

18 Методы и средства обеспечения электробезопасности при работе в электроустановках.

#### 4.4.2.4 Перечень тестовых дидактических материалов. Классификация и основные характеристики электротехнических материалов

**Вопрос № 1** Какое определение ЭДС правильное?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 ЭДС – это физическая величина, значение которой равно работе, совершаемой источником для проведения пробного заряда по внешнему участку цепи.

2 ЭДС – это физическая величина, значение которой равно работе, совершаемой источником для проведения пробного заряда по всей замкнутой цепи.

3 ЭДС – это физическая величина, значение которой равно работе, совершаемой источником для проведения пробного заряда по внутреннему сопротивлению источника.

**Вопрос № 2** Что понимается под электрическим током?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Движение электронов под действием приложенного напряжения.

2 Упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике.

3 Хаотичное движение заряженных частиц.

4 Совокупность устройств, предназначенных для использования электрического сопротивления.

**Вопрос № 3** Как называется устройство, которое состоит из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Источник электрической энергии.

2 Реостат.

3 Термопара.

4 Конденсатор.

**Вопрос № 4** В каких единицах измеряется напряженность электрического поля?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Ампер.

2 Ватт.

3 Вольт/метр.

4 Ом.

**Вопрос № 5** Сила тока в электрической цепи 2 А при напряжении на его концах 5 В. Каково сопротивление проводника?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 10 Ом.

2 4 Ом.

3 2,5 Ом.

4 0,2 Ом.

**Вопрос № 6** Что такое электрическая цепь?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Устройство для измерения ЭДС.

2 Графическое изображение электрической цепи, показывающее порядок и характер соединения элементов.

3 Совокупность устройств, предназначенных для использования электрического сопротивления.

4 Совокупность устройств, предназначенных для прохождения электрического тока.

**Вопрос № 7** Чему равны ток, протекающий через электрическую лампу, и ее сопротивление в рабочем состоянии, если мощность лампы равна 75 Вт, а напряжение 220 В?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Ток – 34 А; сопротивление лампы – 64,7 Ом.

2 Ток – 0,34 А; сопротивление лампы – 647 Ом.

3 Ток – 3,4 А; сопротивление лампы – 6,47 Ом

**Вопрос № 8** Чему равно количество теплоты, выделяемое проводником, по которому течет ток?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Произведению квадрата силы тока, сопротивления проводника и времени прохождения тока по проводнику.

2 Произведению силы тока, напряжению и времени прохождения тока по проводнику.

3 Произведению мощности на время прохождения тока по проводнику.

**Вопрос № 9** Почему при увеличении температуры сопротивление проводника растет?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Потому что увеличивается ток в цепи.

2 При нагреве проводника увеличивается его поперечное сечение и, соответственно, увеличивается скорость движения заряженных частиц, т. е. увеличивается длительно допустимый ток.

3 Потому что частота и амплитуда колебаний атомов растет и электронам сложнее двигаться направленно.

**Вопрос № 10** Чему пропорциональна сила тока в проводнике?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Прямо пропорционально напряжению на концах проводника и обратно пропорционально сопротивлению проводника.

2 Прямо пропорционально напряжению на концах проводника и его сопротивлению.

3 Обратно пропорционально напряжению на концах проводника.

4 Обратно пропорционально напряжению на концах проводника и его сопротивлению.

**Вопрос № 11** Какой формулой выражается закон Ома?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1  $U = R/I.$
- 2  $U = I/R$
- 3  $I = U/R.$
- 4  $R=I/U.$

**Вопрос № 12** Что называется узлом в электрической цепи?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Участок цепи, где ток не изменяет своей величины и направления.
- 2 Замкнутый участок электрической цепи.
- 3 Точка, в которой сходится не менее трех ветвей.
- 4 Клемма источника питания.

**Вопрос № 13** Чему равно отношение сопротивлений резисторов, если напряжения на трех последовательно соединенных резисторах относятся как 1:2:4?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 1:1/2:1/4.
- 2 Подобно отношению напряжений.
- 3 1:4:2.
- 4 4:2:1

**Вопрос № 14** Чему равно номинальное напряжение  $U$  источника напряжения с ЭДС  $E = 230$  В и внутренним сопротивлением  $r = 0,1$  Ом, если номинальный ток  $I = 100$  А?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 225 В.
- 2 230 В.
- 3 200 В

4 220 В

**Вопрос № 15** Чему равно напряжение на нагрузке, если в заданной цепи ЭДС  $E = 60$  В, внутреннее сопротивление источника ЭДС  $r = 5$  Ом, сопротивление нагрузки  $R_n = 25$  Ом?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 70 В.

2 60 В.

3 55 В.

4 50 В.

**Вопрос № 16** Какой вид имеет формула закона Ома для участка цепи, содержащего ЭДС  $E$ ?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 
$$I = \frac{U \pm E}{R}$$

2 
$$U = IR$$

3 
$$I = \frac{E}{R}$$

4 
$$I = \frac{U}{R}$$

**Вопрос № 17** Как называется ток, который с течением времени не меняет направления?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Импульсный.

2 Постоянный

3 Пульсирующий

**Вопрос № 18** При каком соединении (последовательном или параллельном) двух одинаковых резисторов будет выделяться большее количество теплоты и во сколько раз?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 При последовательном соединении в 2 раза.

2 При параллельном соединении в 2 раза.

3 При последовательном соединении в 4 раза.

4 При параллельном соединении в 4 раза.

**Вопрос № 19** Чему равно амплитудное значение тока  $I_m$ , если действующее значение синусоидального тока  $I$  составляет 4 А?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 4 А

2 5,64 А

3 1,41 А

4 2,84 А

**Вопрос № 20** Что является основным назначением фильтров во вторичных источниках питания?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Выпрямление входного напряжения.

2 Уменьшение коэффициента пульсаций на нагрузке.

3 Стабилизация напряжения на нагрузке.

4 Регулирование напряжения на нагрузке.

**Вопрос № 21** Как называется нагрузка, если при соединении приемников звездой с нулевым проводом ток  $I_N = 0$ ?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Равномерная.

2 Симметричная.

3 Однородная

4 Несимметричная.

**Вопрос № 22** Какую размерность имеет относительная магнитная проницаемость  $\mu$ ?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Величина безразмерная.
- 2 Имеет размерность А/м
- 3 Имеет размерность Гн/м
- 4 Имеет размерность Ф/м

**Вопрос № 23** Как называют отношение магнитодвижущей силы (МДС) вдоль всей цепи к магнитному потоку  $\Phi$ ?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Магнитной индукцией В.
- 2 Магнитным напряжением  $U_m$  цепи.
- 3 Магнитным сопротивлением  $R_m$  цепи
- 4 Напряженностью магнитного поля Н

**Вопрос № 24** Как изменится величина тока в катушке, если при неизменной амплитуде  $U_m$  синусоидального напряжения, подводимого к катушке, заменить в ней сердечник из электротехнической стали на сердечник, выполненный из диэлектрика?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Увеличится.
- 2 Уменьшится.
- 3 Недостаточно данных
- 4 Не изменится.

**Вопрос № 25** Из материала с каким свойством выполняется стальной сердечник катушки для уменьшения в ней потерь мощности на вихревые токи?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Из ферромагнитного материала с низким значением удельного электрического сопротивления.
- 2 Из ферромагнитного материала с высоким значением удельного электрического сопротивления.
- 3 Из ферромагнитного материала с высоким значением остаточной индукции.

4 Из ферромагнитного материала с высоким значением коэрцитивной силы

**Вопрос № 26** От чего зависит подъемная сила электромагнита?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 От числа витков катушки.

2 Силы тока, проходящего по катушки.

3 Магнитных свойств сердечника.

4 Все ответы верны.

**Вопрос № 27** С какой целью магнитопровод выполняется из ферромагнитного материала?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Для увеличения жесткости конструкции электротехнического устройства.

2 Для снижения стоимости электротехнического устройства.

3 Для создания в электротехническом устройстве магнитного поля нужной конфигурации и интенсивности

4 Для повышения надежности электротехнического устройства

**Вопрос № 28** Как изменится амплитуда магнитной индукции в магнитопроводе  $B_m$ , если уменьшить амплитуду синусоидального напряжения  $U_m$  на катушке со стальным сердечником (сердечник не насыщен)?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Не изменится.

2 Увеличится.

3 Уменьшится.

4 Недостаточно данных.

**Вопрос № 29** Чему равен ток при резонансе в последовательной цепи с параметрами  $R = 10 \text{ Ом}$ ,  $L = 1 \text{ мГн}$ ,  $C = 1 \text{ мкФ}$ , если напряжение на зажимах контура  $U = 20 \text{ В}$ ?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 2 A
- 2 2,5 A
- 3 1 A
- 4 0,5 A

**Вопрос № 30** Каким соотношением связаны активная  $P$ , реактивная  $Q$  и полная  $S$  мощности цепи синусоидального тока?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1  $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$
- 2  $S = \sqrt{P^2 - Q^2}$
- 3  $S = P + Q$
- 4  $S = P - Q$

**Вопрос № 31** Чему приближенно равно отношение напряжений на зажимах первичной и вторичной обмоток трансформатора при холостом ходе?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Отношению магнитных потоков рассеяния.
- 2 Отношению токов первичной и вторичной обмоток трансформатора в номинальном режиме.
- 3 Отношению чисел витков обмоток.
- 4 Отношению мощностей на входе и выходе трансформатора.

**Вопрос № 32** Для каких целей не предназначен трансформатор?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Для изоляции одной электрической цепи от другой электрической цепи.
- 2 Для преобразования переменного тока в переменный ток другой величины.
- 3 Для преобразования постоянного напряжения одной величины в напряжение другой величины.
- 4 Для преобразования электроэнергии одного напряжения в электроэнергию другого напряжения.

**Вопрос № 33** От чего не зависит величина ЭДС, наводимой в обмотке трансформатора?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 От частоты сети.
- 2 От амплитуды магнитного поля.
- 3 От числа витков катушки.
- 4 От марки стали сердечника.

**Вопрос № 34** Какое из представленных утверждений о частоте вырабатываемого напряжения на статоре в синхронных генераторах верно?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Не зависит от скорости вращения ротора.
- 2 Определяется частотой переменного тока, питающего ротор.
- 3 Увеличивается при увеличении тока в обмотке ротора.
- 4 Определяется скоростью вращения ротора.

**Вопрос № 35** Ротор какой электрической машины выполнен из изолированного провода и имеет два вывода на контактные кольца?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Асинхронной машины с короткозамкнутым ротором.
- 2 Асинхронной машины с фазным ротором.
- 3 Двигателя постоянного тока.
- 4 Синхронной машины.

**Вопрос № 36** По каким схемам могут соединяться обмотки статора трехфазного асинхронного двигателя?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Только звездой.
- 2 Параллельно.

3 Параллельно

4 Только треугольником.

**Вопрос № 37** Какое утверждение является неверным относительно устройства асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Статор выполняется сплошным, путем отливки.

2 Ротор имеет обмотку, состоящую из медных и алюминиевых стержней, замкнутых накоротко торцевыми кольцами.

3 Цилиндрический сердечник ротора набирается из отдельных листов стали, склеенных изоляционным лаком.

4 Обмотки статора и ротора не имеют электрической связи.

**Вопрос № 38** К какому источнику тока подключается обмотка возбуждения, расположенная на роторе синхронной машины?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 К источнику постоянного тока.

2 К источнику однофазного синусоидального тока.

3 К любому из перечисленных источников тока.

4 К трехфазному источнику.

**Вопрос № 39** Чему равна номинальная скорость вращения ротора, если скорость вращения поля статора синхронной двухполюсной машины 3000 об/мин?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 2940 об/мин

2 1000 об/мин

3 3000 об/мин

4 2000 об/мин

**Вопрос № 40** Сколько пар полюсов имеет ротор, если скорость вращения поля статора промышленного синхронного генератора ( $f =$

50 Гц) 3000 об/мин?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Четыре пары полюсов.

2 Три пары полюсов.

3 Две пары полюсов.

4 Одну пару полюсов.

**Вопрос № 41** Чему равна частота напряжения на статорной обмотке, если двухполюсный ротор синхронного генератора вращается с частотой 3000 об/мин?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 100 Гц.

2 50 Гц.

3 600 Гц.

4 500 Гц.

**Вопрос № 42** Какое из приведенных утверждений о частоте вырабатываемого напряжения на статоре в синхронных генераторах верное?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Определяется частотой переменного тока, питающего ротор.

2 Не зависит от скорости вращения ротора.

3 Определяется скоростью вращения ротора.

4 Увеличивается при увеличении тока в обмотке ротора.

**Вопрос № 43** Прибор электромагнитной системы имеет неравномерную шкалу. В какой части шкалы отсчет невозможен?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 В начале шкалы.

2 Во второй половине шкалы

3 В середине шкалы.

4 В конце шкалы.

**Вопрос № 44** Чему равна относительная погрешность, если измеренное значение тока  $I_{и} = 1,9$  А, действительное значение тока  $I = 1,8$  А?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 10 %

2 – 0,1 А

3 5,6 %

4 0,1 А

**Вопрос № 45** Что такое относительная погрешность?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Разность между показанием прибора и действительным значением измеряемой величины.

2 Отношение абсолютной погрешности к нормирующему значению шкалы прибора в процентах.

3 Отношение абсолютной погрешности к действительному значению величины в процентах.

4 Отношение измеренного значения величины к предельному значению шкалы прибора.

**Вопрос № 46** К какому методу измерения относится измерение мощности в цепи постоянного тока методом амперметра и вольтметра?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Косвенному.

2 Прямому

3 Совокупному.

4 Относительному

**Вопрос № 47** Для чего предназначено устройство, называемое цифровым счетчиком импульсов?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Для преобразования аналоговой информации в цифровую.

2 Для распознавания кодовых комбинаций.

3 Для записи и хранения кодов.

4 Для счета числа входных импульсов и фиксирования этого числа в двоичном коде.

**Вопрос № 48** Для чего предназначено устройство, называемое аналого-цифровым преобразователем?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Для записи и хранения кодов.

2 Для преобразования аналоговой информации в цифровую.

3 Для счета числа входных импульсов.

4 Для распознавания кодовых комбинаций.

**Вопрос № 49** Что является основным назначением фильтров во вторичных источниках питания?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Выпрямление входного напряжения.

2 Уменьшение коэффициента пульсаций на нагрузке.

3 Регулирование напряжения на нагрузке.

4 Стабилизация напряжения на нагрузке.

**Вопрос № 50** Какой вид имеет вольт-амперная характеристика (ВАХ) стабилитрона?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Линейный.

2 ВАХ имеет две ветви – прямую и обратную.

3 Симметричный.

4 Синусоидальный.

**Вопрос № 51** Какому типу усилителей соответствует название операционного усилителя?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Ламповых усилителей.

2 Однокаскадного усилителя, выполненного по схеме с общим эмиттером.

3 Универсальных усилителей в микросхемном исполнении.

4 Однокаскадного усилителя, выполненного по схеме с общим коллектором.

**Вопрос № 52** Что является отличительной особенностью схемы с общим эмиттером?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Поворот фазы усиливаемого сигнала на  $180^\circ$

2 Отсутствие усиления сигнала по току

3 Отсутствие усиления сигнала по мощности

4 Отсутствие усиления сигнала по напряжению.

**Вопрос № 53** Что преобразует энергию топлива в электрическую энергию?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Атомные электростанции

2 Тепловые электростанции

3 Механические электростанции

4 Гидроэлектростанции.

**Вопрос № 54** Для чего на электрической станции в начале линии электропередачи (ЛЭП) устанавливают повышающие трансформаторы?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Для уменьшения сечения проводов и потерь энергии в них
- 2 Повышения мощности энергосистемы
- 3 Повышения КПД установленных на станции генераторов
- 4 Повышения мощности электростанции

**Вопрос № 55** Что является характеристикой среды в магнитном поле?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Диэлектрическая проницаемость.
- 2 Магнитная восприимчивость
- 3 Магнитная проницаемость
- 4 Кривая гистерезиса

**Вопрос № 56** Каким должно быть соотношение между фазным и линейным напряжением при соединении фаз источника по схеме «треугольник»?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1  $U_{\text{ф}} = U_{\text{л}}$
- 2  $U_{\text{ф}} \geq U_{\text{л}}$
- 3  $U_{\text{ф}} \leq U_{\text{л}}$
- 4  $U_{\text{ф}} = \sqrt{3} U_{\text{л}}$

**Вопрос № 57** Каково условие незатухающих колебаний в автогенераторе?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Баланс фаз.
- 2 Баланс амплитуд.
- 3 Отрицательная обратная связь.

4                   Баланс фаз и баланс амплитуд.

**Вопрос № 58**   Каковы преимущества транзисторных усилителей?

**Ответы**        Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1                   Надежность

2                   Долговечность.

3                   Малогобаритность

4                   Все перечисленные факторы.

**Вопрос № 59**   Для чего сердечник якоря машины постоянного тока набирают из тонких листов электротехнической стали, электрически изолированных друг от друга?

**Ответы**        Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1                   Для уменьшения вихревых токов и связанных с ними тепловых потерь.

2                   Для улучшения электротехнических свойств сердечника и уменьшения веса конструкции.

3                   Для уменьшения магнитных потерь

**Вопрос № 60**   Что показывает ваттметр, включенный в первичную обмотку трансформатора, если вторичная цепь разомкнута?

**Ответы**        Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1                   Потери энергии в сердечнике трансформатора.

2                   Потери энергии в первичной обмотке трансформатора.

3                   Потери энергии в обмотках трансформатора.

4                   Нуль.

**Вопрос № 61**   Как изменится магнитный поток в сердечнике трансформатора при увеличении тока нагрузки в три раза?

**Ответы**        Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Не изменится.
- 2 Увеличится в три раза.
- 3 Уменьшится в три раза.
- 4 Увеличится незначительно.

**Вопрос № 62** Какое фазное напряжение при линейном напряжении 220 В?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 220 В
- 2 127 В
- 3 380 В
- 4 420 В

**Вопрос № 63** Какое фазное напряжение при линейном напряжении 110 В?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 220 В
- 2 110 В
- 3 127 В
- 4 63,4 В

**Вопрос № 64** Что применяют для расширения пределов измерения измерительных механизмов вольтметров в высоковольтных цепях?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Добавочные сопротивления.
- 2 Шунты.
- 3 Трансформаторы тока.

4 Трансформаторы напряжения.

**Вопрос № 65** Как называется электромеханическая система, преобразующая электрическую энергию в механическую энергию одного или нескольких рабочих механизмов?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Двигатель.

2 Электропривод.

3 Трансформаторная станция.

4 Генератор.

**Вопрос № 66** Как называется электроустановка, предназначенная для преобразования и распределения электрической энергии?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Привод.

2 Распределительное устройство.

3 Трансформаторная подстанция.

**Вопрос № 67** Как называется преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

1 Зануление.

2 Заземление.

3 Электробезопасная защита.

**Вопрос № 68** Для чего служит полупроводниковый стабилитрон – полупроводниковый диод, напряжение на котором в области электрического пробоя слабо зависит от тока?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Для генерации напряжения.  
 2 Для усиления напряжения.  
 3 Для стабилизации напряжения.  
 4 Для генерации переменного тока.

**Вопрос № 69** В чем измеряется напряженность магнитного поля Н?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 В  
 2 А/м  
 3 В/м

**Вопрос № 70** В чем измеряется индуктивность катушки?

**Ответы** Укажите **правильный** ответ (или ответы)

- 1 Ф  
 2 Ом  
 3 Гн  
 4 К

Правильные ответы к тестовым дидактическим материалам представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Правильные ответы к перечню тестовых дидактических материалов

<b>№ вопроса</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
№ ответа	2	2	4	3	3	4	2	1	3	1
<b>№ вопроса</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
№ ответа	3	2	2	4	4	3	2	2	2	2
<b>№ вопроса</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>

№ ответа	2	3	4	1	1	4	3	1	1	3
<b>№ вопроса</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>
№ ответа	2	1	3	2	3	2	3	2	1	1
<b>№ вопроса</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>50</b>
№ ответа	2	1	4	1	3	1	4	2	4	2
<b>№ вопроса</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>59</b>	<b>60</b>
№ ответа	3	1	2	1	3	1	4	4	1	4
<b>№ вопроса</b>	<b>61</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>64</b>	<b>65</b>	<b>66</b>	<b>67</b>	<b>68</b>	<b>69</b>	<b>70</b>
№ ответа	2	1	4	4	2	3	2	3	2	3

## **4.5 Методические материалы**

### **4.5.1 Методические рекомендации по организации и проведению учебного процесса при освоении учебной дисциплины**

Комплект учебно-программной документации для обучения рабочих по учебной дисциплине «Электротехника с основами электронной техники» регламентирует порядок реализации профессионального обучения рабочих.

### **4.5.2 Учебно-методическое обеспечение**

#### **4.5.2.1 Список нормативных документов, учебной и методической литературы**

В списке рекомендуемых нормативных документов ссылки на законодательные и нормативные документы приведены по состоянию на момент утверждения настоящего комплекта УПД. Перед использованием настоящего комплекта следует проверить действие ссылочных законодательных и нормативных документов по соответствующим правовым базам данных. Если ссылочный документ заменен (изменен), то следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то материал, в котором дана на него ссылка, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

#### **Нормативные документы**

1 Российская Федерация. Законы. Трудовой кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ: с последующими изменениями и дополнениями.

2 Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ: с последующими изменениями и дополнениями.

3 Российская Федерация. Законы. О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса: Федеральный закон от 21.07.2011 № 256-ФЗ: с последующими изменениями и дополнениями.

4 Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение: утвержден Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 14.07.2023 № 534.

5 Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации: утверждены Приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 22.09.2020 № 796.

6 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии: утверждены Приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 12.08.2022 № 811.

7 ГОСТ 29322–2014 (IEC 60038:2009). Напряжения стандартные: дата введения 2015-10-01.

8 ГОСТ Р 52726–2007. Разъединители и заземлители переменного тока на напряжение свыше 1 кВ и приводы к ним. Общие технические условия: дата введения 2008-01-01

9 ГОСТ 30331.1–2013 (IEC 60364-1:2005). Электроустановки низковольтные. Часть 1. Основные положения, оценка общих характеристик, термины и определения: дата введения 2015-07-01.

10 ГОСТ IEC 60050-441–2015. Международный электротехнический словарь. Часть 441. Аппаратура коммутационная, аппаратура управления и плавкие предохранители: дата введения 2016-07-01

11 ГОСТ 18311–80. Изделия электротехнические. Термины и определения основных понятий: дата введения 1982-01-01.

12 ГОСТ 18620–86. Изделия электротехнические. Маркировка: дата введения 1988-01-01.

13 ГОСТ 25874–1983. Аппаратура радиоэлектронная, электронная и электротехническая. Условные функциональные обозначения: дата введения 1984-01-01.

14 ГОСТ Р 51180–1998. Материалы электроизоляционные. Требования безопасности и методы испытаний: дата введения 1999-01-01.

15 ГОСТ Р 51877–2002. Материалы электроизоляционные композиционные гибкие. Общие технические условия: дата введения 2003-01-01.

16 Стандарт «Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты» ООО «Газпром нефтехим Салават».

17 Стандарт «Организация обучения в учебно-производственном центре ООО «Газпром нефтехим Салават».

18 Стандарт «Обязательное обучение работников» ООО «Газпром нефтехим Салават».

19 ИПБ В002.0021-2024 Инструкция по оказанию первой помощи пострадавшим.

20 ИПБ В002.0001-2024 Инструкция по общим вопросам производственной безопасности.

21 Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», его дочерних обществ и организаций, утвержденное Приказом ПАО «Газпром» от 01.12.2023 № 454.

### **Учебники, учебные и справочные пособия**

1 Алиев, И. И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию: учебное пособие для вузов. - Ростов н/Д : Феникс, 2004 .

2 Немцов, М. В. Электротехника : учебное пособие для среднего образования. - 3-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2008.

3 Паначевный, Б. И. Курс электротехники : учебник для вузов. - 2-е изд., дораб. - Ростов н/Д : Феникс, 2002.

4 Рыбков, И. С. Электротехника : учебное пособие. - М. : РИОР, 2007.

5 Электротехника и электроника : учебник для сред.-проф. тех. училищ / под ред. Б. И. Петленко. - 2-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2004.

### **Методическая литература**

1 Методические рекомендации преподавателю теоретического обучения: методические рекомендации: СНО 05.11.09.749.03. – Москва: Филиал «УМУгазпром» ЧУ «ОНУТЦ ОАО «Газпром», 2015.

2 Методические рекомендации по организации и проведению конкурса профессионального мастерства на лучшего преподавателя образовательных подразделений дочерних обществ ОАО «Газпром»: методические указания:

СНО 05.11.07.764.03. – Москва: Филиал «УМУгазпром» НОУ «ОНУТЦ ОАО «Газпром», 2015.

3 Методические рекомендации по организации и проведению конкурса профессионального мастерства на лучшего мастера (инструктора) производственного обучения образовательных подразделений дочерних обществ ОАО «Газпром»: методические рекомендации: СНО 05.11.09.763.03. – Москва: Филиал «УМУгазпром» НОУ «ОНУТЦ ОАО «Газпром», 2015.

4 Методические рекомендации по применению кейс-технологий: методические рекомендации: СНО 05.11.09.571.03. – Москва: Филиал «УМУгазпром» НОУ «ОНУТЦ ОАО «Газпром», 2015.

5 Методические рекомендации о порядке приема на работу специалистов с высшим и средним профессиональным образованием на рабочие должности и организация их обучения по рабочим профессиям в обществах и организациях ПАО «Газпром»: методические рекомендации: СНО 05.11.09.957.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016.

6 Методические рекомендации по разработке инструктивно-технологических карт для практического обучения рабочих в учебных мастерских и на учебных полигонах: методические рекомендации: СНО 05.11.09.988.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016.

7 Методические рекомендации по организации интегрированного урока: методические рекомендации: СНО 05.11.09.985.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016.

8 Методические рекомендации по подготовке и оформлению портфолио для аккредитации преподавателей: методические рекомендации: СНО 05.11.09.986.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016.

9 Методические рекомендации по проведению самообследования при корпоративной аттестации образовательного подразделения ДО ПАО «Газпром»: методические рекомендации: СНО 05.11.09.987.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016.

10 Методические рекомендации по совершенствованию педагогических знаний преподавателей, мастеров (инструкторов) производственного обучения образовательных подразделений обществ и организаций ПАО «Газпром»: методические рекомендации: СНО 05.11.09.708.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016.

11 Методические рекомендации по организации и проведению профориентации в обществах и организациях ПАО «Газпром»: методические

рекомендации: СНО 05.11.09.756.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016.

12 Регламент актуализации образовательных программ на основе профессиональных стандартов (алгоритм переработки): методические рекомендации: СНО 05.11.09.989.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2017

13 Методические рекомендации по организации методической работы в образовательных подразделениях дочерних обществ ПАО «Газпром»: методические рекомендации: СНО 05.11.09.755.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2018.

14 Методические рекомендации по составлению паспорта оснащенности образовательного подразделения дочернего общества ПАО «Газпром»: методические рекомендации: СНО 05.11.09.125.01. – Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2018

15 Инструктивно-методические материалы по разработке оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации с учетом положений профессиональных стандартов при организации профессионального обучения в образовательных подразделениях дочерних обществ ПАО «Газпром»: методические указания: СНО 05.11.07.1025.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2019

16 Методика создания интерактивных плакатов (на примере плаката «Ключевые правила безопасности ПАО «Газпром»): рекомендации: СНО 05.11.09.173.01. – Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2019

17 Методические рекомендации по организации и проведению практической подготовки в образовательных подразделениях дочерних обществ ПАО «Газпром»: методические рекомендации: СНО 05.11.09.127.01. – Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2021 (утверждены 07.11.2022).

18 Памятка инструктору производственного обучения: методические рекомендации: СНО 05.11.09.128.01. – Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2022

**НОРМАТИВЫ**  
**оборудования, учебно-наглядных пособий и других средств обучения**  
**для оснащения учебного кабинета (лаборатории),**  
**при обучении рабочих по учебной дисциплине «Электротехника с**  
**основами электронной техники»**

Настоящие нормативы оборудования, учебно-наглядных пособий и других средств обучения (далее – Нормативы) определяют требования к оснащению учебного кабинета (лаборатории) в соответствии с содержанием и требованиями учебной программы для профессионального обучения рабочих по учебной дисциплине «Электротехника с основами электронной техники».

Перечень оборудования, учебно-наглядных пособий и других средств обучения, приведенный в Нормативах, составлен с учетом достижений современной техники и технологий, а также имеющегося передового опыта при организации и проведении обучения рабочих по данной дисциплине.

Приведенные Нормативы позволяют организовать одновременно обучение группы численностью 10–30 человек.

Изменения и дополнения в Нормативы могут быть внесены при условии рассмотрения и утверждения их учебно-методическим советом Общества, организации или педагогическим советом УПЦ УРП.

Рациональное размещение оборудования и учебно-наглядных пособий, а также организация рабочих мест обучающихся и мастера производственного обучения определяется работниками образовательного подразделения исходя из особенностей организации учебного процесса в образовательном подразделении и архитектурно-строительных характеристик помещений учебного кабинета (лаборатории). При этом должны строго соблюдаться требования научной организации труда, охраны труда и санитарно-гигиенические нормы.

Наименование	Количество единиц на группу обучающихся	Примечание
<b>1 ОСНАЩЕНИЕ УЧЕБНОГО КАБИНЕТА</b>		
<i>Оснащение рабочего места преподавателя теоретического обучения</i>		
<b>1.1 Оборудование, мебель и инвентарь</b>		Тип определяется и приобретается

Наименование	Количество единиц на группу обучающихся	Примечание
		образовательным подразделением
1.1.1 Комбинированный шкаф с классной доской, экраном и отделениями (секциями) для размещения и хранения учебно-наглядных пособий, технических средств обучения, личного инструмента преподавателя, технической литературы и т. п.	1	То же
1.1.2 Рабочий стол, стул преподавателя	1	»
1.1.3 Пульт дистанционного управления техническими средствами обучения, приспособление для зашторивания окон	1	»
1.1.4 Тумбочка, кронштейн и другие устройства для установки проекционной аппаратуры, персонального компьютера	1 (при необходимости)	Тип определяется и приобретается образовательным подразделением
1.1.5 Стол, стулья для обучающихся	По количеству обучающихся	
1.1.6 Стенды (щиты, другие конструкции) для справочных таблиц и технической документации	1	Устанавливается при необходимости
1.1.7 Стенд по правилам безопасности	1	Устанавливается при необходимости
1.1.8 Аптечка для оказания работниками первой помощи пострадавшим с применением медицинских изделий.	1	»
<b>1.2 Технические средства обучения</b>		
1.2.1 Аудиовизуальные средства (мультимедиа-проекторы и пр.)	1	
1.2.2 Персональные компьютеры	По количеству обучающихся	
<b>1.3 Учебно-наглядные пособия</b>		
1.3.1 Карточки-задания и другие тестовые дидактические материалы	Комплекты по темам учебной программы	Составляются образовательным подразделением
1.3.2 Макеты, модели и муляжи	»	»
1.3.3.1 Трансформатор тока	»	»
1.3.3.2 Электродвигатель	»	»
<b>1.3.4 Натуральные образцы</b>	Количество определяется образовательным подразделением	Необходимость применения и тип определяются образовательным подразделением
1.3.4.1 Образцы электроизмерительных приборов	То же	То же
1.3.4.2 Образцы основных частей кабелей	»	»
1.3.4.3 Образцы муфт	»	»

Наименование	Количество единиц на группу обучающихся	Примечание
1.3.4.4 Образцы электрических аппаратов напряжением до 1000В	»	»
1.3.4.5 Образец двигателя постоянного тока	»	»
<b>1.4 Нормативные документы, учебная, справочная и методическая литература</b>	Количество определяется образовательным подразделением	Приобретаются образовательным подразделением
<b>1.4.1. Нормативные документы</b>	То же	То же
1.4.1.1 Российская Федерация. Законы. Трудовой кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ: с последующими изменениями и дополнениями	»	»
1.4.1.2 Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ: с последующими изменениями и дополнениями	»	»
1.4.1.3 Российская Федерация. Законы. О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса: Федеральный закон от 21.07.2011 № 256-ФЗ: с последующими изменениями и дополнениями	»	»
1.4.1.4 Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение: утвержден Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 14.07.2023 № 534	»	»
1.4.1.5 Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации: утверждены Приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 22.09.2020 № 796	»	»
1.4.1.6 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии: утверждены Приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 12.08.2022 № 811	»	»
1.4.1.7 ГОСТ 29322–2014 (IEC 60038:2009). Напряжения стандартные: дата введения 2015-10-01	»	»
1.4.1.8 ГОСТ Р 52726–2007. Разъединители и заземлители переменного тока на напряжение свыше 1 кВ и приводы к ним. Общие технические условия: дата введения 2008-01-01	»	»
1.4.1.9 ГОСТ 30331.1–2013 (IEC 60364-1:2005). Электроустановки низковольтные. Часть 1. Основные положения, оценка общих характеристик, термины и определения: дата введения 2015-07-01	»	»
1.4.1.10 ГОСТ IEC 60050-441–2015. Международный электротехнический словарь. Часть 441. Аппаратура коммутационная, аппаратура управления и плавкие предохранители: дата введения 2016-07-01	»	»
1.4.1.11 ГОСТ 18311–80. Изделия	»	»

Наименование	Количество единиц на группу обучающихся	Примечание
электротехнические. Термины и определения основных понятий: дата введения 1982-01-01		
1.4.1.12 ГОСТ 18620–86. Изделия электротехнические. Маркировка: дата введения 1988-01-01	»	»
1.4.1.13 ГОСТ 25874–1983. Аппаратура радиоэлектронная, электронная и электротехническая. Условные функциональные обозначения: дата введения 1984-01-01	»	»
1.4.1.14 ГОСТ Р 51180–1998. Материалы электроизоляционные. Требования безопасности и методы испытаний: дата введения 1999-01-01	»	»
1.4.1.15 ГОСТ Р 51877–2002. Материалы электроизоляционные композиционные гибкие. Общие технические условия: дата введения 2003-01-01	»	»
1.4.1.16 Стандарт «Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты» ООО «Газпром нефтехим Салават».	»	»
1.4.1.17 Стандарт «Организация обучения в учебно-производственном центре» ООО «Газпром нефтехим Салават»	»	»
1.4.1.18 Стандарт «Обязательное обучение работников» ООО «Газпром нефтехим Салават»	»	»
1.4.1.19 ИПБ В002.0021-2024 Инструкция по оказанию первой помощи пострадавшим	»	»
1.4.1.20 ИПБ В002.0001-2024 Инструкция по общим вопросам производственной безопасности	»	»
1.4.1.21 Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», его дочерних обществ и организаций, утвержденное Приказом ПАО «Газпром» от 01.12.2023 № 454	»	»
<b>1.4.2 Учебники, учебные и справочные пособия</b>	Количество определяется образовательным подразделением	Приобретаются образовательным подразделением
1.4.2.1 Алиев, И. И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию: учебное пособие для вузов. - Ростов н/Д : Феникс, 2004	То же	То же
1.4.2.2 Немцов, М. В. Электротехника : учебное пособие для среднего образования. - 3-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2008.	»	»
1.4.2.3 Паначевный, Б. И. Курс электротехники : учебник для вузов. - 2-е изд., дораб. - Ростов н/Д : Феникс, 2002.	»	»
1.4.2.4 Рыбков, И. С. Электротехника : учебное пособие. - М. : РИОР, 2007.	»	»

Наименование	Количество единиц на группу обучающихся	Примечание
1.4.2.5 Электротехника и электроника : учебник для сред.-проф. тех. училищ / под ред. Б. И. Петленко. - 2-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2004.	»	»
<b>1.4.3 Методическая литература</b>	Количество определяется образовательным подразделением	Приобретаются образовательным подразделением
1.4.3.1 Методические рекомендации для преподавателя теоретического обучения: методические рекомендации: СНО 05.11.09.749.03. – Москва: Филиал «УМУгазпром» НОУ «ОНУТЦ ОАО «Газпром», 2015	То же	То же
1.4.3.2 Методические рекомендации по организации и проведению конкурса профессионального мастерства на лучшего преподавателя образовательного подразделения дочернего общества ОАО «Газпром»: методические указания: СНО 05.11.07.764.03. – Москва: Филиал «УМУгазпром» НОУ «ОНУТЦ ОАО «Газпром», 2015	»	»
1.4.3.3 Методические рекомендации по организации и проведению конкурса профессионального мастерства на лучшего мастера (инструктора) производственного обучения образовательного подразделения дочернего общества ОАО «Газпром»: методические рекомендации: СНО 05.11.09.763.03. – Москва: Филиал «УМУгазпром» НОУ «ОНУТЦ ОАО «Газпром», 2015	»	»
1.4.3.4 Методические рекомендации по применению кейс-технологий: методические рекомендации: СНО 05.11.09.571.03. – Москва: Филиал «УМУгазпром» НОУ «ОНУТЦ ОАО «Газпром», 2015		
1.4.3.5 Методические рекомендации о порядке приема на работу специалистов с высшим и средним профессиональным образованием на рабочие должности и организация их обучения по рабочим профессиям в обществах и организациях ПАО «Газпром»: методические рекомендации: СНО 05.11.09.957.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016	»	»
1.4.3.6 Методические рекомендации по разработке инструктивно-технологических карт для практического обучения рабочих в учебных мастерских и на учебных полигонах: методические рекомендации: СНО 05.11.09.988.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016	»	»
1.4.3.7 Методические рекомендации по организации интегрированного урока: методические рекомендации: СНО 05.11.09.985.03. – Москва:	»	»

Наименование	Количество единиц на группу обучающихся	Примечание
«УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016		
1.4.3.8 Методические рекомендации по подготовке и оформлению портфолио для аккредитации преподавателей: методические рекомендации: СНО 05.11.09.986.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016	»	»
1.4.3.9 Методические рекомендации по проведению самообследования при корпоративной аттестации образовательного подразделения ДО ПАО «Газпром»: методические рекомендации: СНО 05.11.09.987.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016	»	»
1.4.3.10 Методические рекомендации по совершенствованию педагогических знаний преподавателей, мастеров (инструкторов) производственного обучения образовательных подразделений дочерних обществ ПАО «Газпром»: методические рекомендации: СНО 05.11.09.708.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016	»	»
1.4.3.11 Методические рекомендации по организации и проведению профориентации в обществах и организациях ПАО «Газпром»: методические рекомендации: СНО 05.11.09.756.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2016	»	»
1.4.3.12 Регламент актуализации образовательных программ на основе профессиональных стандартов (алгоритм переработки): методические рекомендации: СНО 05.11.09.989.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2017	»	»
1.4.3.13 Методические рекомендации по организации методической работы в образовательных подразделениях дочерних обществ ПАО «Газпром»: методические рекомендации: СНО 05.11.09.755.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2018	»	»
1.4.3.14 Методические рекомендации по составлению паспорта оснащенности образовательного подразделения дочернего общества ПАО «Газпром»: методические рекомендации: СНО 05.11.09.125.01. – Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2018	»	»
1.4.3.15 Инструктивно-методические материалы по разработке оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации с учетом положений профессиональных стандартов при организации профессионального обучения в образовательных подразделениях дочерних обществ ПАО «Газпром»: методические указания: СНО 05.11.07.1025.03. – Москва: «УМУгазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ»,	»	»

Наименование	Количество единиц на группу обучающихся	Примечание
2019		
1.4.3.16 Методика создания интерактивных плакатов (на примере плаката «Ключевые правила безопасности ПАО «Газпром»): рекомендации: СНО 05.11.09.173.01. – Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2019	»	»
1.4.3.17 Методические рекомендации по организации и проведению практической подготовки в образовательных подразделениях дочерних обществ ПАО «Газпром»: методические рекомендации: СНО 05.11.09.127.01. – Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2021 (утверждены 07.11.2022)	»	»
1.4.3.18 Памятка инструктору производственного обучения: методические рекомендации: СНО 05.11.09.128.01. – Калининград: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2022	»	»
<b>1.5 Средства информации</b>	Количество определяется образовательным подразделением	Приобретаются образовательным подразделением
1.5.1 Стенд с документацией учебных групп (расписание занятий, графики и т. д.)	1	Устанавливаются в случае необходимости
Примечание – Для четкого, полного, доходчивого сообщения или закрепления учебного материала рекомендуется использовать дополнительно учебно-наглядные пособия (макеты, модели и муляжи, натуральные образцы, плакаты, видеофильмы), применяемые для теоретического обучения.		