***Приложение II.12***

к ООП СПО по специальности

**13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)**

Департамент образования и науки тюменской области

ГАПОУ ТО «Тобольский многопрофильный техникум»

**Рабочая ПРОГРАММа учебной дисциплины**

**ПОО.01 Электричество в быту**

г. Тобольск, 2020г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), Приказ Минобрнауки РФ от 07.12.2017 г. № 1196.

**Организация-разработчик:**

ГАПОУ ТО «Тобольский многопрофильный техникум»

**Разработчики:**

1. И. М. Алиев – преподаватель ГАПОУ ТО «ТМТ»
2. Т. А. Логинова – преподаватель ГАПОУ ТО «ТМТ»

**«Рассмотрено»** на заседании цикловой комиссии педагогических работников гуманитарных, социально-экономических, математических и естественнонаучных дисциплин (г.Тобольск)

Протокол № 10 от 26 июня 2020г.

Председатель цикловой комиссии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Коломоец Ю.Г./

**«Согласовано»**

Методист \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Симанова И.Н./

Содержание

[1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 5](#_Toc44082447)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 7](#_Toc44082448)

[3. условия реализации программы дисциплины 11](#_Toc44082449)

[4. Контроль и оценка результатов освоения Дисциплины 12](#_Toc44082450)

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПОО.01 Электричество в быту**

**1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена специальности **13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и** **электромеханического оборудования (по отраслям).**

**1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:** дисциплина входит в общеобразовательный цикл.

**1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

Освоение содержания учебной дисциплины «Электричество в быту» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

**знать:**

|  |  |
| --- | --- |
| **З1** | технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин |
| **З2** | классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли |
| **З3** | физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения электрического и электромеханического оборудования |
| **З4** | 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 |
| **З5** | классификацию, конструкции, технические характеристики и области применения бытовых приборов и машин |

**уметь:**

|  |  |
| --- | --- |
| **У1** | определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов |
| **У2** | эффективно использовать материалы и оборудование |
| **У3** | производить расчет электронагревательного оборудования |
| **У4** | рассчитывать параметры, составлять и собирать схемы включения приборов при измерении различных электрических величин |

Выпускник, освоивший ППССЗ, должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

|  |  |
| --- | --- |
| **ОК 1.** | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно с различным контекстам. |
| **ОК 2.** | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. |
| **ОК 3.** | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. |
| **ОК 4.** | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. |
| **ОК 5.** | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. |
| **ОК 6.** | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей. |
| **ОК 7.** | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. |
| **ОК 8.** | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. |
| **ОК 9.** | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. |
| **ОК 10.** | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |
| **ОК 11.** | Использовать знания финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. |

Выпускник, освоивший ППССЗ, должен обладать **профессиональными компетенциями**, включающими в себя способность:

|  |
| --- |
| **Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования** |
| ПК 1.1. | Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования |
| ПК 1.3. | Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования |
| **Выполнение сервисного обслуживания бытовых машин и приборов** |
| ПК 2.2. | Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники |

**1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

 максимальной учебной нагрузки обучающегося **82** часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **82** часов;

# 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПОО.01 Электричество в быту**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)**  | **82** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)**  | **82** |
| в том числе: |  |
|  лекции | 40 |
|  практические работы | 42 |
|  лабораторные работы |
|  контрольные работы |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)**  | **0** |
| в том числе: |  |
| написание рефератов |  |
| написание конспекта  |  |
| Итоговая аттестация в форме:  | дифференцированный зачет (2 семестр) |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины** ПОО.01 Электричество в быту.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные, практические****и самостоятельные работы обучающихся** | **Объем часов** | **Осваиваемые элементы компетенций** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Введение** | Электроэнергетика- основа современного технического процесса. Историческая справка. Открытие электрической энергии, ученые и инженеры стоявшие у истоков великих открытий. | 2 |  |
| **Раздел 1.** | **Параметры электрической цепи** | 36 |  |
| **Тема 1.1.****Электрические цепи постоянного тока** | **Содержание учебного материала** | 14 |  |
| 1.1.1. | Электрическая цепь. Электрическая схема. | 4 | ПК 1.1.ПК 1.3.ПК 2.2.ОК 01-07ОК 09 |
| 1.1.2. | Сила тока, напряжение, сопротивление проводников, электрическая проводимость. |
| 1.1.3. | Зависимость сопротивления от температуры. Законы Ома. Законы Кирхгофа. |
| 1.1.4. | Последовательное и параллельное соединение резисторов. |
| 1.1.5. | Работа и мощность, их единицы измерения. Закон Джоуля-Ленца. |
| **Практическая работа № 1.** Техника безопасности. Тренировочные упражнения по сборке электрических схем. | 4 |
| **Практическая работа № 2.** Измерение потенциалов в электрической цепи, построение потенциальной диаграммы. Исследование источника ЭДС в режимах генератора и потребителя. | 2 |
| **Практическая работа № 3.** Законы Ома. Смешанное соединение резисторов. | 2 |
| **Практическая работа № 4.** Расчет контуров цепей постоянного электрического тока. | 2 |
| **Тема 1.2.****Электрические цепи переменного тока** | **Содержание учебного материала** | 6 | ПК 1.1.ПК 1.3.ПК 2.2.ОК 01-07ОК 09 |
| 1.2.1. | Основные понятия теории и законы электрических цепей переменного тока. | 4 |
| 1.2.2. | Активные и реактивные элементы, емкостное и индуктивное сопротивления. |
| 1.2.3. |  Неразветвлённая цепь синусоидального тока. Последовательное соединение катушки индуктивности и конденсатора. Мощность в цепях переменного тока. |
| **Практическая работа № 5.** Расчет контуров цепей переменного электрического тока. | 2 |
| **Тема 1.3.****Трехфазная электрическая цепь** | **Содержание учебного материала** | 8 | ПК 1.1.ПК 1.3.ПК 2.2.ОК 01-07ОК 09 |
| 1.3.1. | Трехфазная электрическая цепь. | 4 |
| 1.3.2. | Соединение обмоток трехфазного генератора по схеме «треугольник» и «звезда». |
| 1.3.3. | Мощность трехфазной цепи переменного тока. |
| **Практическая работа № 6.** Мощность при симметричной нагрузке. | 2 |
| **Практическая работа № 7.** Мощность при несимметричной нагрузке. | 2 |
| **Тема 1.4.****Обозначение при построение электрических схем** | **Содержание учебного материала** | 6 | ПК 1.1.ПК 1.3.ПК 2.2.ОК 01-07ОК 09 |
| 1.4.1.  | Электрическая цепь, ее основные элементы и условные обозначения, применяемые на схемах. | 4 |
| 1.4.2.  | Типы и правила графического изображения и составления электрических схем . |
| 1.4.3.  | Выбор проводов электрической сети. Виды и свойства электротехнических материалов. |
| 1.4.4.  | Правила сращивания, спайки и изоляции проводов. |
| **Практическая работа № 8** Расчет работы и мощности электрических цепей постоянного тока. | 2 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 2.** | **Проектирование, монтаж и расчет электропроводок** | 20 |  |
| **Тема 2.1.****Электрические измерения и электроизмерительные приборы** | **Содержание учебного материала** | 6 | ПК 1.1.ПК 1.3.ПК 2.2.ОК 01-07ОК 09 |
| 2.1.1. | Сущность и методы измерений электрических величин. | 4 |
| 2.1.2. | Классификация электроизмерительных приборов, их условные обозначения. |
| 2.1.3. | Погрешности электроизмерительных приборов. |
| 2.1.4. | Технические и конструктивные характеристики электроизмерительных приборов. Класс точности. |
| 2.1.5. | Устройство, принцип действия электроизмерительных приборов. |
| 2.1.6. | Измерение напряжения и силы тока. |
| **Практическая работа № 9.** Расчет погрешностей измерения электроизмерительных приборов. | 2 |
| **Тема 2.2.****Электроизмерительные приборы учета электроэнергии** | **Содержание учебного материала** | 6 | ПК 1.1.ПК 1.3.ПК 2.2.ОК 01-07ОК 09 |
| 2.2.1. | Приборы учета электроэнергии.  | 4 |
| 2.2.2. | Класс точности. Тарифность. |
| 2.2.3 | Автоматизированные приборы учета. Счетчик Матрица. |
| **Практическая работа № 10.** Поверка приборов учета. | 2 |
| **Тема 2.3.**Проектирование и монтаж электропроводок |  | **Содержание учебного материала** | 8 | ПК 1.1.ПК 1.3.ПК 2.2.ОК 01-07ОК 09 |
| 2.3.1. | Составление плана. | 4 |
| 2.3.2. | Составление плана электропроводки. |
| 2.3.3. | Составление схемы электропроводки. Расчет нагрузок. |
| **Практическая работа № 11**. Расчет нагрузки электропроводки. | 4 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Раздел 3 | **Электробытовые машины и приборы** | 26 | ПК 1.1.ПК 1.3.ПК 2.2.ОК 01-07ОК 09 |
| **Тема 3.1.** Бытовая электроарматура | **Содержание учебного материала** | 10 |
| 3.1.1. | Монтаж освещения, распределительный короб, розетки, выключатели, автоматы и предохранители. | 2 |
| 3.1.2. | Подключение приборов учета электроэнергии. |
| **Практическая работа № 12.** Монтаж электропроводки в жилом доме и дворовый участок. | 4 |
| **Практическая работа № 13.** Сращивание проводников в распределительной коробке. | 4 |
| Тема 3.2. Бытовые электрические приборы. | **Содержание учебного материала** | 16 | ПК 1.1.ПК 1.3.ПК 2.2.ОК 01-07ОК 09 |
| 3.2.1. | Электронагревательные приборы. | 6 |
| 3.2.2. | Приборы микроклимата. |
| 3.2.3. | Электромеханические кухонные машины. |
| 3.2.4. | Электромеханические машины частоты. |
| 3.2.5. | Домашние холодильники. |
| 3.2.6. | Радиовещательные приемники. |
| **Практическая работа № 14.** Устройство и принцип работы электрической духовки. | 4 |
| **Практическая работа № 15.** Электрическая схема, устройство и принцип работы холодильника. | 2 |
| **дифференцированный зачет** | 2 |  |
|  |  | **Максимальная нагрузка** | 82 |  |
|  |  | **Аудиторная нагрузка** | 82 |  |

# 3. условия реализации программы дисциплины

**ПОО.01 Электричество в быту**

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета электротехники, библиотеки и читального зала с выходом в сеть Интернет.

**Оборудование учебного кабинета:**

1. посадочные места по количеству обучающихся;
2. рабочее место преподавателя
3. комплект учебно-наглядных пособий, позволяющих продемонстриро­вать устройство изучаемых электрических приборов;
4. технологическая оснастка;
5. наборы инструментов.

**Технические средства обучения:**

1. компьютер с лицензионным программным обеспечением;
2. мультимедиапроектор;
3. интерактивная доска.

**3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основные источники:**

1. Немцов М.В. Электротехника и электроника: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/М.В. Немцов, М. Л. Немцова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2018. - 480 с.
2. Бердикашвили, В.Ш. Электронная техника: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования / В.Ш. Бердикашвили, А.К. Черепанов. - М.: Академия, 2015. - 368 с.
3. Бутырин П.А.Электротехника: учебник для учреждений нач. проф. образования/Под ред. П. А. Бутырин, О. В. Толчеев, Ф. Н. Шакирзянов; под ред. П. А. Бутырина. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 272с.
4. Данилов, Н.И., Щелоков, Я.М. Основы энергосбережения: учебник/под ред. Н.И. Данилова. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ. - 2015. - 564 с.
5. Фуфаева Л,И, Электротехника: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/Л.И.Фуфаева. - М.: Издательский центр «Академия», 2017. - 384 с.
6. Немцов М.В. Электротехника и электроника: учебник для студ. учреждений сред.проф.образования / М.В. Немцов, М. Л. Немцова. - 8-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2015. - 480 с**.**
7. Кацман М.М. Электрические машины: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ М.М.Кацман – 15-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2016. - 496 с.**.**
8. Шишмарев В.Ю. Электротехнические измерения: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ В.Ю. Шишмарев 2-е изд., стар.- М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 304 с.
9. Контрольные материалы по электронике и электротехнике: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования /(Ю. Г. Лапынин, В.Ф. Атарщиков, Е. И. Макаренко, А. Н. Макаренко), - 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 128 с.
10. Москаленко В.В. Справочник электромонтера: учеб.пособие для студ.учреждений сред.проф.образования/В.В. Москаленко.-8-е изд.,стер.-М.: Издательский центр «Академия», 2014.-368с.
11. Соколова Е.М.Электрическое и электромеханическое оборудование: Общепромышленные механизмы и бытовая техника: учебник для студ. сред. проф. образования/Е.М.Соколова. -9-е изд.,испр.-М.: Издательский центр «Академия», 2014.-224с.
12. **Интернет - ресурсы:**
13. В мире электричества - http://www.eltray.com/in\_world2.php;
14. Основы электротехники - http://stoom.ru/content/category/4/15/83;
15. Основы электротехники - http://www.radio-schemy.ru/beginner/lesson-radio/485-lesson4-radio.html;
16. Основы электротехники. Электронный учебник - http://www.motor-remont.ru/books/2/;
17. Школа для Электрика - http://electricalschool.info/electroteh;
18. Электротехника для начинающих - http://www.eleczon.ru/class.html;
19. Электротехника. Наглядные пособия (электронный вариант, 2011г.) - http://www.ph4s.ru/book\_elektroteh.html;
20. Учебники, справочники, задачники, практикумы по электротехники (скачать бесплатно) - http://www.ph4s.ru/index.html;
21. Электротехника (конспекты лекций) - http://www.for-stydents.ru/details/elektrotehnika.-konspekt-lekciy.html;
22. Электротехника (конспекты) - http://www.ceccuu.net/modules/news/article.php?storyid=1015.
23. Сетевая версия обучающей программы «Электротехника и электроника» [Электронный ресурс]; Учебно- методический компьютерный комплекс. – Саратов. Корпорация «Диполь», - 2012. – 1 электрон. диск (CD-ROM) - Система требований: 450 МHz, 128 МВ RAM, CD-ROM, 1024x768, ОС WindosME/2000/XP/Vista. – Загл. с этикетки диска
24. Электротехника [Электронный ресурс ФЦИОР]. http://fcior.edu.ru/catalog/meta/5/mc/discipline%20NPO/mi/5.240407.01/p/page.html?fv-type=I&fv-class=OMS

# 4. Контроль и оценка результатов освоения Дисциплины

**ПОО.01 Электричество в быту**

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения контрольных работ, а также выполнения учащимися индивидуальных заданий.

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения****(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| **умения:** |  |
| 1. определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов;
2. эффективно использовать материалы и оборудование;
3. производить расчет электронагревательного оборудования;
4. рассчитывать параметры, составлять и собирать схемы включения приборов при измерении различных электрических величин.
 | Лекции, практические работы, лабораторные работы, контрольные работы |
| **знания:** |  |
| 1. технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;
2. классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;
3. физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения электрического и электромеханического оборудования;
4. 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;
5. классификацию, конструкции, технические характеристики и области применения бытовых приборов и машин.
 | Лекции, практические работы, лабораторные работы, контрольные работы |

**4.1. Содержание текущего и промежуточного контроля**

**Раздел 1. Параметры электрической цепи.**

**Тема 1.1. Электрические цепи постоянного тока.**

1. Что называется электрической цепью?
2. Основные элементы электрической цепи.
3. Активные элементы в электрической цепи.
4. Понятие независимого контура. Чему равно число независимых контуров в любой цепи?
5. Понятия: узел, ветвь, электрическая цепь.

**Тема 1.2. Электрические цепи переменного тока.**

* 1. Что такое переменный электрический ток
	2. Почему переменный ток получил такое широкое распространение
	3. Поясните, почему передача электроэнергии осуществляется с использованием переменного тока
	4. Дайте определение однофазной электрической цепи переменного тока.
	5. Параметры электрических цепей переменного тока

**Тема 1.3. Трехфазная электрическая цепь.**

1. Что представляет собой трехфазная цепь?
2. Какая трехфазная система переменного тока называется симметричной?
3. Как называется каждая из цепей трехфазной системы?
4. Какими преимуществами обладают трехфазные цепи по сравнению с однофазными?
5. Что включает в себя трехфазная цепь?

**Тема 1.4. Обозначение при построение электрических схем.**

1. Правила составления электрических схем.
2. Расчет сечения нагрузки на провод.
3. Сращивание проводников.
4. Чтение электрической схемы.
5. Свойства электротехнических материалов.

**Раздел 2. Проектирование, монтаж и расчет электропроводок.**

**Тема 2.1. Электрические измерения и электроизмерительные приборы.**

* 1. Классификация электроизмерительных приборов.
	2. Условные обозначение на схеме электроизмерительных приборов.
	3. Способы измерения напряжения в цепи.
	4. Способы измерения силы тока в цепи.
	5. Погрешности электроизмерительных приборов и класс точности.

**Тема 2.2. Электроизмерительные приборы учета электроэнергии.**

1. Приборы учета электроэнергии (индукционный и электронный).
2. Приборы учета электроэнергии (однофазный и трехфазный)
3. Приборы учета электроэнергии (однотарифный и двухтарифный).
4. Счетчик Матрица (автоматизированный прибор учета) однофазный.
5. Счетчик Матрица (автоматизированный прибор учета) трехфазный.

**Тема 2.3. Проектирование и монтаж электропроводки.**

1. Составления плана проектирования электропроводки в помещении.
2. Правила проектирования электрической проводки дома (в квартире).
3. **Общие требования безопасности.**
4. **Особенность монтажа бытовой арматуры.**
5. **Расчет расходных материалов при монтаже**

**Раздел 3. Электробытовые машины и приборы.**

**Тема 3.1. Бытовая электроарматура.**

1. **Особенность монтажа бытовой арматуры согласно ПУЭ.**
2. **Способы монтажа электропроводки по строительным конструкциям квартиры (частного дома)**.
3. Места расположения бытовой арматуры.
4. Схема разводки кабелей через распределительные коробки.
5. Разбор схемы подключения приборов учета.

**Тема 3.2. Бытовые электрические приборы.**

1. Устройство и принцип действия электрической плиты.
2. Устройство и принцип действия СВЧ печи.
3. Устройство и принцип действия домашнего холодильника.
4. Описать порядок устранения неисправности:

4.1) Неисправность «ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СРАБАТЫВАЕТ СЛИШКОМ РАНО»

4.2) Неисправность «ЧАЙНИК ПРОТЕКАЕТ»

4.3) Неисправность «ЧАЙНИК НЕ ГРЕЕТ ВОДУ»

1. Техника безопасности при устранении неисправностей у бытовых электрических приборов.

**Вопросы для дифференцированного зачета**

1. Пассивные элементы в электрической цепи.
2. Реактивные элементы в электрической цепи.
3. Емкостное и индуктивное сопротивление в электрической цепи.
4. Практическое применение законов Ома.
5. Практическое применение правил Кирхгофа.
6. Преимущества и недостатки однофазной и трехфазной цепи.
7. Преимущества и недостатки ламп дневного освещения.
8. Экономия при потреблении электроэнергии.
9. Приведи недостаток электрической энергии.
10. Техника безопасности при обращении с электрическим током.
11. Техника безопасности при сращивании проводников в распределительной коробке.
12. Правила пожарной безопасности при обращении с электрическими нагревательными приборами.
13. Выбор в подключении электрической энергии – 220 В или 380 В.
14. Критерии выбора бытовой электрической арматуры.
15. Многофазная система.
16. Трехфазная система.
17. Причины использования трехфазной системы.
18. Графические и векторные значения эдс трехфазной системы.
19. Схемы соединения обмоток трехфазного генератора.
20. Какой зажим генератора принимают за начало фазы.
21. Как обозначаются фазы источника и приемника.