

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шавырин Анатолий Александрович  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 30.05.2022 08:02:18  
Уникальный программный ключ:  
4ecsb2246d73e59acafbf014670ca8e729087c62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Югорский государственный университет» (ЮГУ)  
НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ  
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(НефтИн (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)


УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
НефтИн (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»  
(филиал) А.А. Шавырин  
«31» *Май* 2021г

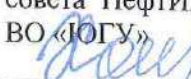


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП. 03 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования  
промышленных и гражданских зданий

РАССМОТРЕНО  
На заседании ПЦК ЭТД  
Протокол заседания  
№ 7 от «31» августа 2021г.  
 Тен М.Б.

СОГЛАСОВАНО  
Председатель Методического  
совета НефтИн (филиала) ФГБОУ  
ВО «ЮГУ»  
 Хайбулина Р.И.  
«31» августа 2021г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий (базовой подготовки).

Организация-разработчик: Нефтяной институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Югорский государственный университет»

Разработчик:

Даценко Оксана Владимировна - преподаватель высшей квалификационной категории  
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Согласовано:

Заведующий библиотекой  Л.В.Дементьева

Рецензенты:

1. Внутренний рецензент

Тен Марина Борисовна

Преподаватель  
высшей категории

НефтИн (филиал) ФГБОУ  
ВО «ЮГУ»

2. Внешний рецензент

Даценко Евгений Сергеевич

Начальник ПТО

Нижневартовский филиал  
ООО «РН-Бурение»

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины  
ОП. 03 «Электротехника»  
для обучающихся 08.02.09 «Монтаж, наладка и эксплуатация  
электрооборудования промышленных и гражданских зданий (по отраслям)».

Автор программы - Даценко Оксана Владимировна преподаватель высшей квалификационной категории НефтИн (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.03. «Электротехника» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) по специальности 08.02.09 «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий (по отраслям)».

Рабочая программа по данной дисциплине относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы ФГОС СПО по специальности 08.02.09 «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий (по отраслям)».

*Рабочая программа учебной дисциплины ОП.03. «Электротехника» состоит из следующих разделов:*

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины.
2. Структура и содержание учебной дисциплины.
3. Условия реализации программы учебной дисциплины.
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины.

В паспорте программы сформулированы цели и задачи освоения дисциплины, направленные на овладение обучающимися общими и профессиональными компетенциями.

На освоение рабочей программы учебной дисциплины запланировано:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающихся – 190 часов, в том числе выполнение лабораторно-практических работ - 50 часов.

Данное количество часов, выделенное на освоение учебной дисциплины, позволит:

- сформировать у обучающихся необходимые профессиональные и общие компетенции;
- получить необходимые знания и умения, которые можно применять в дальнейшем на практике.

Тематический план имеет оптимальное распределение часов по разделам и темам по очной форме обучения, в соответствии с учебным планом.

Каждый раздел программы отражает тематику и вопросы, позволяющие, в полном объеме, изучить необходимый теоретический материал. Проведение лабораторно-практических занятий, предусмотренных рабочей программой, позволяют закрепить теоретические знания, приобретенные при изучении данной дисциплины.

Рабочая программа содержит минимум литературы, необходимой для изучения данной дисциплины.

Содержание рабочей программы учебной дисциплины соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.09 «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий (по отраслям)» и программы учебной дисциплины ОП.03. «Электротехника».

В целом разработанная рабочая программа учебной дисциплины ОП.03. «Электротехника» актуальна, соответствует требованиям основной профессиональной образовательной программы Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.09 «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий (по отраслям)».

Разработанная программа учебной дисциплины рекомендуется для использования в учебном процессе при подготовке обучающихся по специальности 08.02.09 «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий (по отраслям)».

Рецензент:

преподаватель высшей квалификационной категории  
НефтИн (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

Тен Марина Борисовна



(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины  
ОП. 03 «Электротехника»  
для обучающихся 08.02.09 «Монтаж, наладка и эксплуатация  
электрооборудования промышленных и гражданских зданий (по отраслям)»  
направления подготовки (специальности)  
разработана Даценко Оксаной Владимировной

Рабочая программа учебной дисциплины ОП. 03 «Электротехника» обучающихся направления программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) специальности 08.02.09 «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий (по отраслям)» разработана в соответствии с требованиями ФГОС СПО

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника» разработана в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 28 января 2018г № 44 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий» и программой учебной дисциплины ОП.03 «Электротехника» профессиональных образовательных организаций, реализующих основную профессиональную образовательную программу СПО на базе основного общего образования с одновременным получением среднего общего образования.

Рабочая программа составлена логично. Последовательность разделов и тем, предлагаемых к изучению, направлена на качественное усвоение учебного материала. Содержание рабочей программы соответствует минимуму содержания, который установлен образовательным стандартом.

Представленная рабочая программа обеспечивает выполнение Федерального государственного образовательного стандарта, способствует качественной подготовке обучающихся среднего специального образования.

Нижневартовский филиал ООО «РН-Бурение»



Даценко Евгений Сергеевич

(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

|   | стр. |
|---|------|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<br>УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4    |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                    | 6    |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                        | 15   |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br>УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 17   |

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.03 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина ОП.03 Электротехника является обязательной частью ОП.00 профессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий по специальностям техник – электрик.

Учебная дисциплина ОП.03 Электротехника обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии: ОК01–ОК10; ПК 1.1 - 1.3; ПК 2.1 – 2.3; ПК 3.2 – 3.4; ПК 4.1, 4.2.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие умения и знания.

| Код ПК, ОК   | Умения   | Знания   |
|--|--|--|
| ПК 1.1 - 1.3;<br>ПК 2.1 – 2.3;<br>ПК 3.2 – 3.4;<br>ПК 4.1, 4.2.<br><br>ОК01–ОК10 | <b>Уметь:</b><br>расчёты электрических цепей;<br>выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения;<br>пользоваться приборами и снимать их показания;<br>выполнять поверки амперметров, вольтметров и однофазных счётчиков;<br>выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов. | <b>Знать:</b><br>основы теории электрических и магнитных полей;<br>методы расчёта цепей постоянного, переменного однофазного и трёхфазного токов;<br>методы измерения электрических, не электрических и магнитных величин;<br>схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления, изоляции, мощности;<br>правила поверки приборов: амперметра, вольтметра, индукционного счётчика;<br>классификацию электротехнических материалов, их свойства и область применения. |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| <b>Вид учебной работы</b>                                  | <b>Объем часов</b> |
|--|--------------------|
| <b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>  | 190                |
| в том числе:   |                    |
| теоретическое обучение                                     | 114                |
| практические занятия                                       | 50                 |
| Самостоятельная работа                                     | 2                  |
| Консультации   |                    |
| <b>Промежуточная аттестация: Экзамен – III, IV семестр</b> | 24                 |



## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.03 Электротехника

| Наименование разделов и тем                             | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся  | Объем в часах | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы       |
|---|---|---------------|---|
| 1   | 2   | 3             | 4   |
| Введение  | Характеристика дисциплины, ее задачи и цели. Электрическая энергия, ее свойства и область применения. Электрификация, электротехника, краткий исторический обзор их развития, современное состояние и перспективы. Связь электротехники с фундаментальными дисциплинами - математикой и физикой. Место курса электротехники в системе электротехнического образования.  | 2             |   |
| <b>Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока</b>    |   | <b>54</b>     |   |
| <b>Тема 1.1 Основные сведения об электрическом токе</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Электронная теория строения материалов. Электрический ток. Разновидности электрического тока, электрический ток в проводнике, ток проводимости, плотность электрического тока, направление, величина, единицы измерения. Электропроводность. Понятие о проводниках, диэлектриках, полупроводниках. Закон Ома для участка и полной цепи. Внутреннее сопротивление. Электрическое сопротивление и проводимость, удельное сопротивление и удельная проводимость проводниковых материалов. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Явление сверхпроводимости. Резисторы, их разновидности, реостаты, потенциометры. Способы получения электрической энергии, источники электрической энергии. Электрическая работа. Электродвижущая сила источника, напряжение потребителя. Внешняя характеристика источника. Мощность источника и потребителя электрической энергии. Баланс мощностей в электрической цепи. Единицы измерения электрической энергии и мощности. Понятие об электрической цепи. Схемы электрической цепи. Условные обозначения элементов. Источник ЭДС и источник тока. Режимы электрической цепи. Коэффициент полезного действия (КПД) электрической цепи. Элементы электрической цепи: источники, приемники электрической энергии, измерительные приборы, аппараты управления, защиты, контроля и регулирования, коммуникационные устройства. Альтернативные источники электрической энергии. Тепловое | 16            | ПК 1.1–1.3,<br>ПК 2.1–2.3,<br>ПК 3.2–3.3,<br>ПК 4.1,<br>ПК 4.2<br>ОК1–ОК10. |

|  |   |           |   |
|--|---|-----------|---|
|  | воздействие электрического тока, процесс нагревания проводов электрическим током. Закон Джоуля - Ленца. Установившийся и номинальный электрический ток. Выбор сечения проводов по допустимому нагреву. Защита электрических цепей от перегрузок и коротких замыканий. Потеря напряжения в соединительных проводах. Выбор сечения проводов по допустимой потере напряжения   |           |   |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>  | <b>6</b>  |   |
|  | Практическое занятие № 1. Ознакомление с порядком выполнения практических занятий   | 2         |   |
|  | Практическое занятие № 2. Навыки работы с приборами   | 2         |   |
|  | Практическое занятие № 3 Проверка закона Ома  | 2         |   |
|  | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>34</b> |   |
| Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета | Построение электрической цепи: ветвь, узел, контур, пассивные и активные элементы. Законы Кирхгофа, узловые и контурные уравнения. Последовательное соединение приемников электрической энергии, распределение токов, напряжений на участках, эквивалентное сопротивление, мощность цепи. Условия применения последовательного соединения. Параллельное соединение приемников электрической энергии, распределение токов, напряжений на участках, эквивалентные сопротивления и проводимости, мощность. Условия применения параллельного соединения. Смешанное соединение приемников электрической энергии. Расчет электрических цепей методом эквивалентных сопротивлений (свертывания схем). Электрическая цепь с несколькими источниками ЭДС. Режимы работы источников ЭДС. Уравнения напряжения на зажимах источников ЭДС, работающих в различных режимах. Понятие потенциала. Расчет потенциалов в неразветвленной электрической цепи. Потенциальная диаграмма, особенности ее построения. Расчет электрических цепей с несколькими источниками ЭДС методом наложения. |           | ПК 1.1–1.3,<br>ПК 2.1–2.3,<br>ПК 3.2–3.4,<br>ПК 4.1, ПК 4.2<br>ОК1–ОК10 |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>  | <b>16</b> |   |
|  | Практическое занятие № 4 Последовательное соединение резисторов   | 2         |   |
|  | Практическое занятие № 5 Параллельное соединение резисторов   | 2         |   |
|  | Практическое занятие № 6. Исследование сложной электрической цепи   | 4         |   |
|  | Практическое занятие № 7 Расчет потенциалов в неразветвленной электрической цепи  | 4         |   |
|  | Практическое занятие № 8 Расчет электрических цепей методом узлового напряжения.  | 4         |   |
| Тема 1.3 Нелинейные электрические цепи                           | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>4</b>  |   |
|  | Нелинейные элементы цепей постоянного тока. Эквивалентные схемы   |           | ПК 1.1–1.3,   |

|   |   |           |   |
|---|---|-----------|---|
| постоянного тока и методы их расчета            | нелинейных цепей. Вольт - амперные характеристики нелинейных элементов. Графический метод расчета электрических цепей: последовательное и параллельное соединение элементов нелинейных цепей.   |           | ПК 2.1–2.3,<br>ПК 3.2–3.4,<br>ПК 4.1, ПК 4.2<br>ОК1–ОК10                |
| <b>Раздел 2. Электрическое и магнитное поле</b> |   | <b>30</b> |   |
| <b>Тема 2.1 Электрическое поле</b>              | <b>Содержание учебного материала</b>  | 10        | ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3,<br>ПК 3.2–3.3,<br>ПК 4.1, ПК 4.2<br>ОК1–ОК10    |
|   | Понятия: материя, электрический заряд. Электромагнитное поле (электрическое, магнитное). Электростатическое поле. Основные характеристики электрического поля: напряженность, потенциал, напряжение. Единицы измерения характеристик электрического поля. Графическое изображение электрических полей. Однородное и неоднородное электрические поля. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость, электрическая постоянная. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса. Электрический диполь. Проводники, диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектрика. Электрическое смещение. Пробой диэлектрика. Электрическая емкость. Конденсатор, виды конденсаторов и их емкость. Емкость двухпроводной линии электропередач. Емкость цилиндрического конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Электрическое поле на границе двух сред. Плоский конденсатор с двухслойным диэлектриком. Последовательное, параллельное, смешанное соединение конденсаторов; распределение зарядов и напряжений, определение эквивалентной емкости. Энергия электрического поля. |           |   |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>  | 4         |   |
|   | <b>Практическое занятие № 9 Расчет цепи со смешанным соединением конденсаторов</b>  | 4         |   |
|   |   |           |   |
| <b>Тема 2.2 Магнитное поле</b>                  | <b>Содержание учебного материала</b>  | 6         | ПК 1.1–1.3,<br>ПК 2.1–2.3,<br>ПК 3.2–3.3,<br>ПК 4.1, ПК 4.2<br>ОК1–ОК10 |
|   | Магнитное поле. Линии магнитной индукции. Магнитное поле постоянного магнита, прямолинейного провода с током, цилиндрической катушки с током. Электромагниты. Правило буравчика. Магнитодвижущая сила. Характеристики магнитного поля, единицы их измерения: напряженность магнитного поля, магнитное напряжение, магнитная индукция, магнитный поток. Магнитная постоянная. Магнитная проницаемость. Потокосцепление. Закон полного тока. Закон Био-Савара. Расчет магнитного поля прямолинейного провода с током, коаксиального кабеля, кольцевой и цилиндрической катушки с током. Проводник с током в магнитном поле. Правило левой руки. Закон Ампера. Работа по перемещению проводника с током.   |           |   |
| <b>Тема 2.3 Электромагнитная</b>                | <b>Содержание учебного материала</b>  | 4         | ПК 1.1–1.3,   |

|  |   |           |  |
|--|---|-----------|--|
| <b>индукция</b>  | Физическое явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило правой руки. Правило Ленца. Работы М. Фарадея, Д. Максвелла, Э. Ленца и Б. Якоби. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Явление самоиндукции. Инерционные свойства электрической цепи. Магнитосвязанные контуры. Индуктивность магнитно-связанных цепей (катушек), согласное и встречное их включение. Явление взаимной индукции. Принцип действия трансформатора. Преобразование механической энергии в электрическую (принцип работы простейшего электрогенератора). Преобразование электрической энергии в механическую (принцип работы простейшего двигателя). Преобразование тепловой энергии в электрическую в магнитогидродинамическом генераторе (МГД-генераторе). Вихревые токи, способы их ограничения и использования. |           | ПК 2.1–2.3,<br>ПК 3.2–3.3,<br>ПК 4.1,<br>ПК 4.2<br><br>ОК1–ОК10            |
| <b>Тема 2.4<br/>Электротехнические материалы. Магнитные цепи</b>           | <b>Содержание учебного материала</b>  | 10        | ПК 1.1–1.3,<br>ПК 2.1–2.3,<br>ПК 3.2–3.4,<br>ПК 4.1,<br>ПК 4.2<br>ОК1–ОК10 |
|  | Электротехнические материалы и их свойства. Намагничивание ферромагнитных материалов, магнитный гистерезис, основная кривая намагничивания. Ферромагнитные материалы в переменных магнитных полях. Циклическое перемагничивание. Классификация магнитных материалов, их свойства, область применения. Магнитные цепи: определение, разновидности магнитных цепей. Неразветвленные цепи: прямая и обратная задачи, их решение. Разветвленные магнитные цепи и метод их расчета.  |           |  |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>  | 4         |  |
|  | <b>Практическое занятие № 10</b> Потери в сердечнике из ферромагнитных материалов.  | 4         |  |
| <b>Раздел 3 Электрические цепи переменного тока</b>                        |   | <b>66</b> |  |
| <b>Тема 3.1 Основные понятия о переменном токе</b>                         | <b>Содержание учебного материала</b>  | 4         | ПК 1.1–1.3,<br>ПК 2.1–2.3,<br>ПК 3.2–3.3,<br>ПК 4.1, ПК 4.2<br>ОК1–ОК10    |
|  | Понятие о переменном токе. Характеристики переменных величин: мгновенное и амплитудное значение, период, частота, фаза, начальная фаза, сдвиг фаз, противофаза. Единицы их измерения. Получение синусоидальной ЭДС. Устройство простейшего генератора переменного тока. Уравнение синусоидальных величин. Графическое изображение, сложение и вычитание синусоидальных величин. Действующее и среднее значения переменных величин.  |           |  |
| <b>Тема 3.2. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока</b> | <b>Содержание учебного материала</b>  | 6         | ПК 1.1–1.3,<br>ПК 2.1–2.3,<br>ПК 3.2–3.3,<br>ПК 4.1, ПК 4.2<br>ОК1–ОК10    |
|  | Элементы цепей переменного тока: резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы. Параметры цепей переменного тока: сопротивление, индуктивность, емкость. Цепь переменного тока с активным сопротивлением: уравнения и графики тока и напряжения, векторная диаграмма; понятие об   |           |  |

|   |   |    |   |
|---|---|----|---|
|   | активной мощности, график и единицы ее измерения. Цепь переменного тока с емкостью: уравнения и графики тока, напряжения. Векторная диаграмма. Емкостное сопротивление. Емкостная реактивная мощность. Цепь переменного тока с индуктивностью: уравнения и графики электрического тока, ЭДС самоиндукции, напряжения. Индуктивное сопротивление, индуктивная реактивная мощность и единицы ее измерения. Поверхностный эффект и эффект близости. Расчет простейших цепей переменного тока аналитическим методом.  |    |   |
| <b>Тема 3.3 Неразветвленные цепи переменного тока</b> | <b>Содержание учебного материала</b>  | 16 | ПК 1.1–1.3,<br>ПК 2.1–2.3,<br>ПК 3.2–3.4,<br>ПК 4.1, ПК 4.2<br>ОК1–ОК10 |
|   | Цепи переменного тока с реальной катушкой индуктивности ( $r, L$ ) и реальным конденсатором ( $r, C$ ): векторная диаграмма тока и напряжений, треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Полное сопротивление. Понятие о полной (кажущейся) мощности. Цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью при различных соотношениях реактивных сопротивлений. Построение векторных диаграмм. Расчет неразветвленных цепей переменного тока с одним источником питания аналитическим и графическим методом с помощью векторных диаграмм (метод векторных диаграмм). Последовательный колебательный контур. Собственные колебания контура. Резонанс напряжений: условие возникновения, способы настройки цепи в резонанс, векторная диаграмма, величина тока, перенапряжение, мощность в цепи. Значение режима резонанса напряжений. |    |   |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>  | 8  |   |
|   | <b>Практическое занятие № 11</b> Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью   | 2  |   |
|   | <b>Практическое занятие № 12</b> Резонансные характеристики цепи с последовательно соединенными элементами $R, L, C$ .  | 4  |   |
|   | <b>Практическое занятие № 13</b> Расчет неразветвленных цепей переменного тока  | 2  |   |
| <b>Тема 3.4 Разветвленные цепи переменного тока</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>  | 16 | ПК 1.1–1.3,<br>ПК 2.1–2.3,<br>ПК 3.2–3.4,<br>ПК 4.1, ПК 4.2<br>ОК1–ОК10 |
|   | Активная и реактивная составляющие тока, проводимости, мощности в разветвленных цепях. Векторная диаграмма. Цепи с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора при различных соотношениях реактивных проводимостей ( $b_L > b_C, b_L < b_C, b_L = b_C$ ). Расчет разветвленных цепей с активным и реактивным сопротивлением, с двумя узлами, с одним источником питания методом проводимостей. Параллельный колебательный контур. Резонанс токов: векторная диаграмма, резонансная частота, частотные характеристики. Волновая проводимость. Добротность контура. Особенности резонанса токов в колебательном контуре. Практическое значение режима резонанса токов. Коэффициент мощности и его технико-  |    |   |

|  |   |    |   |
|--|---|----|---|
|  | экономическое значение, способы повышения коэффициента мощности. Активная, реактивная и полная энергии в цепях переменного тока   |    |   |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>  | 6  |   |
|  | <b>Практическое занятие № 14</b> Разветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью   | 4  |   |
|  | <b>Практическое занятие № 15</b> Расчет разветвленных цепей переменного тока  | 2  |   |
| <b>Тема 3.5</b> Символический метод расчета цепей синусоидального тока с применением комплексных чисел | <b>Содержание учебного материала</b>  | 6  | ПК 1.1–1.3,<br>ПК 2.1–2.3,<br>ПК 3.2–3.3,<br>ПК 4.1, ПК 4.2<br>ОК1–ОК10 |
|  | Изображение тока, напряжения, сопротивлений, проводимостей и мощности с помощью комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Теорема Эйлера. Расчет цепей синусоидального тока в символической форме по аналогии с цепями постоянного тока; законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Расчет цепей с последовательным, параллельным и смешанным соединением сопротивлений символическим методом.<br>Цепи со взаимной индуктивностью.   |    |   |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>  | 2  |   |
|  | <b>Практическое занятие № 21</b> Расчет цепей переменного тока символическим методом  | 2  |   |
| <b>Тема 3.6</b> Трехфазные цепи и их расчет  | <b>Содержание учебного материала</b>  | 10 | ПК 1.1–1.3,<br>ПК 2.1–2.3,<br>ПК 3.2–3.4,<br>ПК 4.1, ПК 4.2<br>ОК1–ОК10 |
|  | Симметричная трехфазная система ЭДС, токов, напряжений. Графическое изображение симметричных трехфазных величин. Устройство трехфазного генератора, получение трехфазных ЭДС. Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой» и «треугольником»; основные понятия и определения; фазные и линейные напряжения, их соотношения; векторные диаграммы, ток в замкнутом контуре обмоток. Соединение приемников энергии «звездой». Фазные и линейные напряжения, их соотношения при симметричной и несимметричной нагрузках. Смещение нейтрали. Значение нейтрального провода. Фазные, линейные токи, токи нулевого провода при симметричной и несимметричной нагрузках. Мощность трехфазной цепи при симметричном и несимметричном режимах. Трех- и четырехпроводные системы, расчет цепей при симметричной и несимметричной нагрузках. Обрыв нулевого провода. Обрыв фазы при обрыве нулевого провода и его наличии. Короткое замыкание фазы при обрыве и наличии нулевого провода. Векторные диаграммы в указанных режимах работы. Соединение приемников энергии «треугольником». Фазные и линейные напряжения и токи при симметричном и несимметричном режимах работы; векторная диаграмма токов и напряжений. Мощность трехфазной цепи при симметричном и несимметричном режимах. Обрыв фазы при соединении приемников энергии «треугольником»; фазные и линейные |    |   |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|   | токи и напряжения. Векторная диаграмма. Получение и применение вращающегося магнитного поля трехфазной системы. Пульсирующее магнитное поле   |   |   |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>  | 6 |   |
|   | <b>Практическое занятие № 16</b> Трехфазная цепь при соединении потребителей энергии «звездой».   | 2 |   |
|   | <b>Практическое занятие № 17</b> Трехфазная цепь при соединении потребителей энергии «треугольником»  | 2 |   |
|   | <b>Практическое занятие № 18</b> Расчет трехфазных цепей  | 2 |   |
| <b>Тема 3.7 Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами</b> | <b>Содержание учебного материала</b>  | 4 | ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 |
|   | Причины возникновения несинусоидальных напряжений и токов. Аналитическое выражение несинусоидальной периодической величины в форме тригонометрического ряда. Теорема Фурье. Основная и высшая гармоники. Виды периодических кривых, признаки симметрии несинусоидальных кривых. Сопротивления, токи и напряжения в цепях с несинусоидальными токами. Действующие значения несинусоидального периодического тока и напряжения. Мощность цепи при несинусоидальном токе. Расчет линейных электрических цепей при несинусоидальном периодическом напряжении на входе. Гармоники в трехфазных цепях. Симметричные составляющие гармоник. Высшие гармоники в трехфазных цепях при соединении обмоток генератора и приемников энергии «звездой» и «треугольником». Электрические фильтры: назначение, принцип действия, разновидности, применение |   |   |
| <b>Тема 3.8 Нелинейные электрические цепи переменного тока</b>                              | <b>Содержание учебного материала</b>  | 4 | ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 |
|   | Общая характеристика нелинейных цепей и нелинейных элементов переменного тока. Токи в цепях с вентилями. Идеализированная катушка с ферромагнитным сердечником: магнитный поток, построение кривой намагничивающего тока. Влияние магнитного гистерезиса и вихревых токов на ток в катушке с ферромагнитным сердечником. Мощность потерь энергии в катушке с ферромагнитным сердечником.  |   |   |
| <b>Раздел 4 Электрические измерения</b>   |   | 6 |   |
| <b>Тема 4.1 Методы измерения. Электроизмерительные приборы</b>                              | <b>Содержание учебного материала</b>  | 6 | ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК1–ОК10 |
|   | Методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин. Классы точности приборов. Электроизмерительные приборы. Оценка точности результатов измерений. Схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности. Правила поверки приборов: амперметра, вольтметра, индукционного счетчика. Измерение электрических величин. Измерение неэлектрических и магнитных   |   |   |

|  |  |          |   |
|--|--|----------|---|
|  | величин.   |          |   |
|  | Самостоятельная работа   | 2        |   |
| <b>Раздел 5 Переходные процессы в электрических цепях</b>                  |  | <b>6</b> |   |
| <b>Тема 5.1 Переходные процессы в электрических цепях постоянного тока</b> | <b>Содержание учебного материала</b>   | 4        | ПК 1.1–1.3,<br>ПК 2.1–2.3,<br>ПК 3.2–3.3,<br>ПК 4.1, ПК 4.2<br>ОК1–ОК10 |
|  | Условия возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Принужденные и свободные режимы. Включение катушки индуктивности на постоянное напряжение. Отключение катушки индуктивности от источника постоянного напряжения. Включение конденсатора на постоянное напряжение. Разрядка конденсатора на активное сопротивление.  |          |   |
| <b>Тема 5.2 Переходные процессы в электрических цепях переменного тока</b> | <b>Содержание учебного материала</b>   | 2        | ПК 1.1–1.3,<br>ПК 2.1–2.3,<br>ПК 3.2–3.3,<br>ПК 4.1, ПК 4.2<br>ОК1–ОК10 |
|  | Включение катушки индуктивности на синусоидальное напряжение: уравнение тока, составляющие тока, его график. Влияние начальной фазы приложенного напряжения на переходный процесс. Практическое значение переходных процессов в цепи с катушкой индуктивности. Включение цепи с емкостью и сопротивлением на синусоидальное напряжение: уравнение тока, напряжений, графики переходного процесса |          |   |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>   |  |          | <b>24</b>   |
| <b>Всего:</b>  |  |          | <b>190</b>  |



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должно быть предусмотрено следующее специальное помещение: лаборатория «Электротехники и основ электроники», оснащенная оборудованием:

- оборудованные учебные посадочные места для обучающихся и преподавателя - классная доска (стандартная),
- наглядные материалы.

техническими средствами обучения:

- мультимедийный проектор,
- компьютер,
- комплект учебно-методической документации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

##### 3.2.1 Электронные издания (электронные ресурсы)

Электронные учебные издания **основной литературы:**

1. Немцов М. В. Электротехника и электроника: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования – М.: Академия, 2018 – 480 с. [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.academia-moscow.ru>]
2. Лоторейчук Е. А. Теоретические основы электротехники: Учебник / Е.А. Лоторейчук. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 320 с. [Электронный ресурс; Режим доступа <http://znanium.com>]
3. Гальперин М. В. Электротехника и электроника: Учебник / Гальперин М.В. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 480 с. - (Профессиональное образование) [Электронный ресурс; Режим доступа <http://znanium.com>]

Электронные учебные издания **дополнительной литературы:**

1. Славинский А. К. Электротехника с основами электроники: Учебное

- пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 448 с. [Электронный ресурс; Режим доступа <http://znanium.com>]
2. Лоторейчук Е.А. Расчет электрических и магнитных цепей и полей. Решение задач : учебное пособие. — М.: ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 272 с. [Электронный ресурс; Режим доступа <http://znanium.com>]
  3. Потапов Л.А. Теоретические основы электротехники: краткий курс.-М.: Издательство "Лань", 2016. – 376 с.[Электронный ресурс; Режим доступа <https://e.lanbook.com>]
  4. Рыбков И. С. Электротехника: Учебное пособие / И.С. Рыбков. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2018. - 160 с. [Электронный ресурс; Режим доступа <http://znanium.com>]

### **3.3. Адаптация основной образовательной программы обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по основной образовательной программе осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Изучение дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы с обучающимися, в том числе адаптированный сайт филиала, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций.

Реализация программы для этой группы обучающихся требует создания безбарьерной среды (обеспечение индивидуально адаптированного рабочего места):

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

При получении образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература. Наличие учебно-методического комплекса (учебные программы, учебно-методические пособия, справочники, атласы, тетради на печатной основе (рабочие тетради), фонд оценочных средств (КИМы/КОСы), словари, задания для внеаудиторной самостоятельной работы, презентационные материалы.

## Оборудование:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: - наличие альтернативной версии официального сайта филиала в сети «Интернет» для слабовидящих; тактильно-звуковой информатор НОТТ, 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: Bluetooth индукционная петля Speak&Go, FM-система Клон 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорнодвигательного аппарата: - материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения филиала, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных и лестничных проемов, стол рабочий, регулируемый по высоте столешницы, стол для инвалидов-колясочников, регулируемый по высоте с электроприводом и других приспособлений).

При осуществлении образовательного процесса обучающихся с индивидуальными особенностями (с ограниченными возможностями здоровья) обеспечивается соблюдение следующих общих требований: осуществление образовательной деятельности для обучающихся-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья.

Все локальные нормативные акты филиала по вопросам организации образовательного процесса по данной образовательной организации доводятся до сведения инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения  | Критерии оценки  | Методы оценки   |
|--|--|---|
| <p>уметь:</p> <p>выполнять расчеты электрических цепей; выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения;</p> <p>пользоваться приборами и снимать их показания;</p> <p>выполнять проверки амперметров, вольтметров и однофазных счетчиков;</p> <p>выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов;</p> | <p>Оценка умений осуществляется по пятибалльной шкал</p> | <p>Контроль умений осуществляется в ходе выполнения практических занятий, промежуточной аттестации.</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений преподавателя за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.</p> <p>Экспертное заключение преподавателя</p>   |
| <p>уметь:</p> <p>выполнять расчеты электрических цепей; выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения;</p> <p>пользоваться приборами и снимать их показания;</p> <p>выполнять проверки амперметров, вольтметров и однофазных счетчиков;</p> <p>выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов.</p> | <p>Оценка умений осуществляется по пятибалльной шкал</p> | <p>Контроль знаний выполняется по результатам проведения различных форм опроса, тестирования, выполнения практических занятий, промежуточной аттестации.</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений преподавателя за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p> <p>Экспертное заключение преподавателя</p> |