

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»  
Нижнетагильский технологический институт (филиал)  
Нижнетагильский машиностроительный техникум



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор

В.В. Потанин

« 15 06 2020 г.

## ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### «ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ»

программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО  
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы  
базовой подготовки

2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 июля 2014 г. № 849, укрупнённой группы подготовки 09.00.00 Информатика и вычислительная техника

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России В.Н. Ельцина»  
Нижнетагильский технологический институт (филиал)  
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик:

Елисеев Алексей Вячеславович, преподаватель высшей квалификационной категории

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии цикловой комиссии Техники и технологии строительства, информатики и вычислительной техники, экономики и управления от 14.03.20 протокол № 3

Председатель ЦК

А.В. Елисеев

Комплект контрольно-оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании и Методического Совета НТМТ

Протокол № 4  
«23» 03 2020 г.

Председатель Методического Совета



Е.В. Гильдерман

# СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                      | стр.<br>4 |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                 | 5         |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>           | 13        |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | 15        |

## «Источники питания»

### 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена для специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, укрупненная группа специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** учебная дисциплина принадлежит к вариативной части.

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

уметь:

определять параметры источников питания по заданным условиям;

знать:

принцип действия и устройства электронной, микропроцессорной техники и микроэлектроники, применяемой в источниках питания, их характеристики и область применения

формируются элементы следующих общих компетенций обучающегося:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

### 1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки студента - 50 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 33 часов;

самостоятельной работы обучающегося - 17 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Источники питания»

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

| <b>Вид учебной работы</b>                                     | <b><i>Количество часов</i></b> |
|---|--------------------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>                  | <b>50</b>                      |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>       | <b>33</b>                      |
| в том числе:  |                                |
| практические занятия  | 14                             |
| <b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>                | <b>17</b>                      |
| в том числе:  |                                |
| Конспектирование  | 4                              |
| Выполнение домашних заданий                                   | 10                             |
| Создание презентаций  | 2                              |
| <b>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</b> |                                |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Источники питания»

| Наименование разделов и тем                                   | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа студентов  | Объем часов | Уровень освоения |
|---|--|-------------|------------------|
| <i>1</i>  | <i>2</i>   | <i>3</i>    | <i>4</i>         |
| <b>Введение</b>   | <b>Содержание учебного материала</b><br>Учебная дисциплина «Источники питания средств вычислительной техники», ее основные задачи и связь с другими дисциплинами.<br>Классификация источников электропитания. Общие требования к источникам электропитания электронных средств. Краткие исторические сведения об источниках вторичного электропитания средств вычислительной техники. Особенности современных импульсных источников питания, применяемых в устройствах цифровой техники. | 1           | 2                |
| <b>Раздел 1. Общие сведения</b>                               |  | <b>2</b>    |                  |
| <b>Тема 1.1. Обобщенные структурные схемы ИВЭП СВТ</b>        | <b>Содержание учебного материала</b><br>Структурные схемы ИВЭП. Транзисторные высокочастотные преобразователи напряжения: силовая часть, схема управления. Основные параметры ИВЭП.  | 1           | 2                |
| <b>Тема 1.2. Основные технические характеристики ИВЭП СВТ</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Основные технические характеристики ИВЭП. Особенности ИВЭП СВТ. Требования к качеству выходного стабилизированного напряжения ИВЭП. Пульсация выходного напряжения. Характерные изменения тока нагрузки в устройствах вычислительной техники.  | 1           | 2                |
|   | <b>Самостоятельная работа студента:</b> выполнение домашних заданий по разделу 1.<br><b>Примерная тематика самостоятельной работы:</b><br>Требования к качеству входного напряжения.<br>Источники помех и пути их распространения.<br>Методы устранения влияния помех.<br>Помехоподавляющий фильтр.  | <b>4</b>    |                  |
| <b>Раздел 2. СИЛОВАЯ ЧАСТЬ ИВЭП</b>                           |  | <b>11</b>   |                  |
| <b>Тема 2.1. Компоненты силовой</b>                           | <b>Содержание учебного материала</b>   | 1           | 2                |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <b>части ИВЭП</b>   | Основные компоненты силовой части ИВЭП и их назначение. Классификация магнитных материалов. Ферромагнитные материалы: определение, основные характеристики и параметры. Металлические, диэлектрические и полупроводниковые магнитные материалы. Магнитные сердечники трансформаторов, дросселей и катушек индуктивности.   |   |   |
| <b>Тема 2.2. Низковольтные источники электропитания непрерывного действия</b> | <b>Содержание учебного материала</b>   | 1 | 2 |
|   | Выпрямители переменного тока: принцип действия, параметры и расчет. Сглаживающие фильтры. Структурные схемы фильтров. Расчет фильтров. Стабилизаторы напряжения постоянного тока непрерывного действия. Параметрические стабилизаторы. Компенсационные стабилизаторы напряжения. Ряд выпрямителей стабилизирующих унифицированных.   |   |   |
|   | <b>Практическое занятие</b>  | 2 |   |
|   | Исследование работы сглаживающего фильтра. Исследование работы стабилизатора.  |   |   |
| <b>Тема 2.3. Источники электропитания импульсного действия</b>                | <b>Содержание учебного материала</b>   | 2 | 2 |
|   | Однотактные преобразователи напряжения. Размагничивание сердечника силового трансформатора в однотактном преобразователе с прямым включением выпрямительного диода. Режимы работы дросселя фильтра прерывистых и непрерывных токов. Формы петель гистерезиса магнитопровода в режимах непрерывных и прерывистых токов. Особенности процессов в магнитопроводах силовых трансформаторов регулируемого и нерегулируемого ОПНО. Двухтактные преобразователи напряжения. Перемагничивание сердечника силового трансформатора ДПН. Особенности работы ДПН на высоких частотах: кратковременные коммутационные процессы переключения силовых ключей и несимметричный режим перемагничивания магнитопровода силового трансформатора и методы ослабления их влияния. |   |   |
|   | <b>Практическое занятие</b>  | 2 |   |
|   | Исследование работы однотактного преобразователя напряжения.   |   |   |
| <b>Тема 2.4. Высоковольтные источники электропитания</b>                      | <b>Содержание учебного материала</b>   | 1 | 2 |
|   | Способы получения высокого напряжения на повышенной частоте преобразования. Способы регулирования высокого напряжения на выходе преобразователя. Источники электропитания устройств отображения информации. Одноканальный источник электропитания монохромного индикатора. Многоканальный источник электропитания цветного видеомонитора.  |   |   |

|   |  |           |   |
|---|--|-----------|---|
|   | <b>Практическое занятие</b><br>Исследование схем высоковольтных источников электропитания.   | 2         |   |
|   | <b>Самостоятельная работа студента:</b> выполнение домашних заданий по разделу 2.<br><b>Примерная тематика самостоятельной работы:</b><br>Трансформаторы, катушки индуктивности, дроссели: конструктивные особенности, маркировка, области применения.<br>Расчет электрической емкости конденсатора и индуктивности дросселя фильтра ДПН.<br>Расчет электрической емкости конденсатора и индуктивности дросселя фильтра.   | 4         |   |
| <b>Раздел 3. СХЕМОТЕХНИКА ИВЭП</b>                          |  | <b>10</b> |   |
| <b>Тема 3.1. Ключи на биполярных и полевых транзисторах</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Ключи с потенциальным управлением. Схемы электронных ключей и принципы их работы. Способы уменьшения потерь мощности на управление силовыми ключами.<br>Ключи с управляющими трансформаторами. Схемы электронных ключей: с формированием прямого тока базы силового транзистора и форсированным его отпиранием; с разделением цепей прямого и обратного базовых токов силового транзистора; с форсирующим конденсатором.<br>Ключи с управлением от силового трансформатора. Схемы электронных ключей: с шунтированием базы силового транзистора; с отключением базы силового транзистора; с форсирующим конденсатором. | 2         | 2 |
|   | <b>Практическое занятие</b><br>Расчет элементов схем электронных ключей.   | 2         |   |
| <b>Тема 3.2. Модуляторы</b>                                 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Широтно-импульсные модуляторы. Структурная схема, основные параметры и характеристики ШИМ. Генераторы пилообразного напряжения и компараторы напряжения. Повышение линейности напряжения ГПН.<br>Частотно-импульсные модуляторы: схемотехника, основные параметры и характеристики. Достоинства и недостатки ЧИМ. Методы и схемы инвариантной стабилизации.  | 2         | 2 |
|   | <b>Практическое занятие</b><br>Исследование широтно-импульсного модулятора.  | 2         |   |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <b>Тема 3.3. Защита силовых транзисторов в ИВЭП</b> | <b>Содержание учебного материала</b>   | 2 | 2 |
|   | Область безопасной работы силового транзистора и ее границы. Причины выхода транзистора из строя и вторичного пробоя. Принципы формирования безопасной траектории переключения силового транзистора.<br>Демпфирующие цепи для защиты силовых транзисторов. Схемы демпфирования коллекторной цепи силового транзистора. Диодно-конденсаторные демпфирующие цепи. Схемы демпфирования с возвратом энергии в первичный источник и в нагрузку.   |   |   |
|   | <b>Самостоятельная работа студента:</b> выполнение домашних заданий по разделу 3.<br><b>Примерная тематика самостоятельной работы:</b><br>Типовая схема включения полевого транзистора.<br>Процессы, происходящие при переключении полевого транзистора.<br>Эффект Миллера.<br>Предельные параметры зарубежных и отечественных биполярных и полевых мощных высокочастотных транзисторов.   | 4 |   |
| <b>Раздел 4. ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПК</b>               |  | 9 |   |
| <b>Тема 4.1. Источники бесперебойного питания</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>   | 3 | 2 |
|   | Вредное воздействие помех. Виды помех, причины их появления, воздействие на устройства вычислительной техники. Сетевые фильтры.<br>Источники бесперебойного питания: назначение, классификация, основные архитектуры. Основные технические характеристики и особенности функционирования ИБП. Аккумуляторные батареи: назначение, основные параметры, обслуживание.<br>Обслуживание ИБП: необходимое оборудование и проверочные действия. Типовые неисправности ИБП и рекомендации по их устранению.<br>Программное управление ИБП. Типовой набор функций и задачи программного обеспечения ИБП. |   |   |
|   | <b>Практическое занятие</b><br>Обслуживание и тестирование ИБП.  | 2 |   |
| <b>Тема 4.2. Источники питания системных блоков</b> | <b>Содержание учебного материала</b>   | 2 | 3 |
|   | Источники питания системных блоков: классификация, схема подачи напряжения, назначение контактов разъемов питания. Источники питания формата АТХ. Требования к сигналам блока питания АТХ. Параметры   |   |   |

|  |  |           |  |
|--|--|-----------|--|
|  | источников питания. Стандарты источников питания.<br>Структурные схемы источников питания форматов АТ и АТХ и принципы их функционирования. Принципиальная схема полумостового высокочастотного преобразователя. Временные диаграммы напряжений и токов.   |           |  |
|  | <b>Практическое занятие</b><br>Подбор элементов принципиальных схем по справочникам.   | 2         |  |
|  | <b>Самостоятельная работа студента:</b> выполнение домашних заданий по разделу 4.<br><b>Примерная тематика самостоятельной работы:</b><br>ШИМ-контроллеры: назначение, состав семейства, основные параметры, конструктивное исполнение.<br>Структурная схема микросхемы TL494 и назначение ее выводов.<br>Варианты включения ШИМ-контроллера.<br>Источники питания форматов АТ, АТХ и др.<br>Основные параметры, назначение и состав цепей.<br>Типовые неисправности, способы их обнаружения и устранения. | 17        |  |
|  | <b>Всего</b>   | <b>50</b> |  |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории сборки, монтажа и эксплуатации средств вычислительной техники (№108). Оснащенность лаборатории: 10 лабораторных столов, 30 стульев, стол и стул для преподавателя.

Лабораторное оборудование: стол лабораторный- 10 шт., вольтметр - 8 шт., амперметр - 10 шт., реостат - 10 шт., трансформатор - 8 шт., двигатель однофазный - 6 шт., двигатель трехфазный - 6 шт.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

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

Основные источники:

1. Воронин А.И. Трансформаторы и дроссели источников питания электронных устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Воронин, Г.А. Шадрин. — Электрон. дан. — Москва: ТУСУР, 2009. — 145 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10935>

2. Ситников А.В. Электротехнические основы источников питания: учебник для среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2014г.

Дополнительные источники:

1. Хрусталева З.А. Источники питания радиоаппаратуры: учебник для среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2009г.

2. Горнец Н.Н. Организация ЭВМ и систем: учебное пособие для вузов. – М.: Академия, 2006г.

Периодические издания:

1. Газета «Российская газета»
2. Газета «Областная газета»

Интернет-ресурсы:

1. <http://window.edu.ru/resource/459/63459/files/elektropitanie.pdf>
2. <https://nsportal.ru/vuz/tekhnicheskie-nauki/library/2014/01/16/posobie-po-teme-istochniki-pitaniya-sredstv>
3. <http://experiment.edu.ru>
4. <https://studfiles.net/preview/4656800/>

### 3.4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися знаний, умений и компетенций.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения письменных проверочных работ, тестирования а также выполнения студеном индивидуальных творческих заданий, защиты рефератов. Формы и методы контроля, применяемые преподавателем для оценивания усвоенных знаний и усвоенных умений, представлены в таблице 1.

Контроль и оценивание компетенций осуществляется в соответствии с показателями результатов обучения и с использованием форм и методов контроля, представленных в таблице 2.

Обучение по учебной дисциплине завершается промежуточной аттестацией в форме зачета.

Для текущего контроля и промежуточной аттестации преподавателем разрабатываются фонды оценочных средств (ФОС), которые включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблицы).

Таблица 1

Контроль и оценивание усвоенных знаний и усвоенных умений

| <b>Результаты обучения<br/>(освоенные умения,<br/>усвоенные знания)</b>  | <b>Основные показатели<br/>оценки результатов</b>  | <b>Формы и методы<br/>контроля и оценки<br/>результатов обучения</b> |
|--|--|--|
| <i>1</i>   | <i>2</i>   | <i>3</i>   |
| <b>Умения:</b>   |  |  |
| У1: определять параметры источников питания                              | Выполнение расчетов различных параметров источников питания в соответствии с ГОСТ 20215, 20003, 19095, 20332 | Выполнение практической работы                                       |
|  | Точность применения графического метода анализа различных режимов работы источников питания                  | Выполнение практической работы                                       |
|  | Выполнение требований стандартов для учета теплового рассеивания мощности в источниках питания               | Выполнение практической работы                                       |
| У2: определять параметры типовых электронных каскадов источников питания | Соответствие способов включения источников питания требованиям электробезопасности, условиям                 | Выполнение практической работы                                       |

|  |  |  |
|--|--|--|
| по заданным условиям   | производства и принципам энергосбережения  |  |
|  | Полнота и точность расчетов потребляемой мощности источников питания в соответствии нормативными документами | Выполнение практической работы               |
|  | Соответствие анализа источников питания с учетом требований ГОСТ 20215, 20003, 19095, 20332                  | Выполнение практической работы               |
| <b>Знания:</b>   |  |  |
| З1: принцип действия и устройства электронной и микропроцессорной техники источников питания | Полнота и точность определения основных понятий и источников питания   | Выполнение практической и контрольной работы |
|  | Анализ видов электронных устройств, их принципов работы и характеристик источников питания                   | Выполнение индивидуальных и тестовых заданий |
| З2: характеристики и область применения устройства электронной техники источников питания    | Правильность применения методики расчета основных видов источников питания в различных режимах работы        | Решение аналитических задач                  |
|  | Полнота и точность построения источников питания для получения соответствующих функций                       | Выполнение практической работы               |

## Контроль и оценивание компетенций

| Результаты<br>(освоенные общие компетенции)  | Основные показатели оценки результата   | Формы и методы контроля и оценки   |
|--|---|--|
| ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.   | Участие в проф. ориентационной деятельности, днях открытых дверей, проведение и участие в тематических классных часах, выступление на конференциях, участие в олимпиадах.   | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. | Выбор и применение рациональных методов и способов решения профессиональных задач в области электронной техники и анализа финансово-хозяйственной деятельности. Своевременность сдачи отчетов, экзаменов и зачетов.   |  |
| ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.   | Успешное взаимодействие с обучающимися, преподавателями, работодателями в ходе обучения, обеспечивающее качественное выполнение задач.  |  |
| ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.   | Установление партнерских психологически комфортных отношений с коллегами, способствующих повышению эффективности труда. Самоанализ и коррекция результатов собственной работы. Обоснованность выбора и применения методов и способов анализа электронных устройств. |  |
| ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.    | Организация самостоятельных занятий при изучении учебной дисциплины «Основы электроники», успешное написание практических работ.  |  |
| ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.  | Анализ изменений электронного оборудования производства, программного обеспечения профессиональной деятельности.  |  |