

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(МИ ВлГУ)**

**Отделение среднего профессионального образования**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
« 20 » 05 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Источники питания**

для специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Муром, 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем №392 от 02 июня 2022 года.

Кафедра-разработчик: радиотехники.

Рабочую программу составил: к.т.н., доцент Храмов К.К.

от «09» апреля 2025 г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТ.

Протокол № 12

от «09» апреля 2025 г.

Заведующий кафедрой РТ *Ромашов В.В.*

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Источники питания**

### **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании, для получения дополнительных компетенций, умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника на рынке труда и продолжения образования по специальности.

### **1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена**

Дисциплина ОП.13 Источники питания является общепрофессиональной дисциплиной

Дисциплина "Источники питания" базируется на дисциплинах "Электронная техника", "Схемотехника электронных устройств", "Импульсные и цифровые устройства" и др.

На дисциплине "Источники питания" базируется освоение профессиональных модулей "Выполнение проектирования электронных устройств и систем", "Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем различного типа".

### **1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

Целью изучения дисциплины "Источники питания" является освоение теории построения, принципов работы и методик анализа источников питания электронных средств.

Задачами дисциплины являются:

- изучение принципов построения и функционирования источников питания, областей их применения;
- изучение интегральных устройств электропитания и управления ими;
- овладение основами расчета функциональных блоков, входящих в состав источников питания;
- овладение навыками измерения параметров узлов и блоков источников питания

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- назначение и области использования источников питания электронных устройств и систем (ПК 2.1.);
- принципы построения и работы функциональных блоков источников питания (ПК 2.1.);
- основы схемотехники функциональных блоков источников питания (ПК 2.1.);
- основные методы расчетов функциональных блоков источников питания (ПК 2.1.).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- анализировать электрические схемы источников питания (ПК 2.1.);
- выполнять расчеты основных параметров и электрических величин узлов и блоков источников питания (ПК 2.1.);
- анализировать результаты расчетов параметров и электрических величин узлов и блоков источников питания (ПК 2.1.).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен владеть следующими общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- ПК 2.1. Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием;

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

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 98 часов, в том числе:

обязательной аудиторной нагрузки обучающегося 60 часов;

самостоятельной нагрузки обучающегося 38 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
	3 семестр
Максимальная учебная нагрузка (всего)	98
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	60
В том числе:	
лекционные занятия	28
практические занятия	
лабораторные работы	32
контрольные работы	
курсовая работа	0
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	38
Итоговая аттестация в форме	Экзамен

### 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	3 семестр		
<b>Раздел 1</b>	<b>Принципы построения источников питания</b>		
Тема 1.1 Первичные и вторичные источники питания	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Назначение, виды источников вторичного электропитания (ИВЭП). Требования, предъявляемые к ИВЭП. Классификация, характеристики, параметры, общие принципы построения ИВЭП. Линейные и импульсные ИВЭП.	1	1
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Основные разновидности и области использования первичных источников питания. Основные разновидности и области применения вторичных источников питания. Тенденции развития вторичных источников питания.	5	3
<b>Раздел 2</b>	<b>Выпрямители источников питания</b>		
Тема 2.1 Принцип действия и устройство трансформаторов	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Структурная схема линейного источника питания. Принцип действия и устройство трансформаторов. Виды трансформаторов по конструктивному исполнению. Характеристики трансформаторов.	1	1
Тема 2.2 Нерегулируемые (неуправляемые) выпрямители	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Структурная схема нерегулируемого (неуправляемого) выпрямителя. Однофазные выпрямители. Выпрямители с умножением напряжения. Трехфазные	2	1

	выпрямители. Основные характеристики схем выпрямителей при работе на резистивную нагрузку. Высокочастотные выпрямители.		
	<i>Лабораторные работы.</i> Исследование однофазной мостовой схемы выпрямителя напряжения.	4	2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Разновидности и изготовление силовых трансформаторов. Особенности работы выпрямителей при работе на реактивную нагрузку.	4	3
Тема 2.3 Регулируемые (управляемые) выпрямители	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Способы регулирования выходного напряжения выпрямителя. Структурные схемы и принцип работы регулируемых выпрямителей. Регулирование напряжения с помощью управляемых вентилей.	2	1
	<i>Лабораторные работы.</i> Исследование тиристорного регулируемого выпрямителя.	4	2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Двухфазные и мостовые тиристорные регулируемые выпрямители.	2	3
Тема 2.4 Фильтры выпрямителей	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Назначение, разновидности и основные параметры фильтров выпрямителей. Основные типы пассивных сглаживающих фильтров.	2	1
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Сглаживающие пассивные фильтры нижних частот.	2	3
<b>Раздел 3</b>	<b>Линейные стабилизаторы напряжения</b>		
Тема 3.1 Параметрические и компенсационные стабилизаторы	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Виды стабилизаторов и их основные характеристики. Основные параметры стабилизаторов напряжения. Разновидности параметрических стабилизаторов напряжения. Температурная стабилизация параметрических схем. Особенности компенсационных стабилизаторов. Структурная схема компенсационного стабилизатора. Структурные схемы и принцип работы последовательного и параллельного компенсационных стабилизаторов. Реализация компенсационных стабилизаторов. Защита компенсационных стабилизаторов от короткого замыкания в нагрузке.	4	1
	<i>Лабораторные работы.</i> Исследование компенсационных стабилизаторов напряжения.	4	2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Повышение нагрузочной способности параметрических стабилизаторов. Регулирующие элементы стабилизаторов напряжения на составных транзисторах. Схемы усилителей сигнала ошибки.	5	3
Тема 3.2 Стабилизаторы	<i>Содержание учебного материала</i>		

напряжения на интегральных микросхемах	<i>Лекционные занятия.</i> Разновидности интегральных стабилизаторов напряжения. Функциональное управление выходным напряжением интегральных стабилизаторов. Повышение нагрузочной способности. Источники опорного напряжения интегральных стабилизаторов. Диодная защита интегральных стабилизаторов.	2	1
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Интегральные источники опорного напряжения. Опорные источники с напряжением запрещенной зоны. Интегральные микросхемы универсальных импульсных стабилизаторов напряжения. Интегральные микросхемы конвертеров постоянного напряжения.	8	3
<b>Раздел 4</b>	<b>Импульсные преобразователи напряжения</b>		
Тема 4.1 Принципы работы импульсных стабилизаторов напряжения	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Принцип работы импульсного стабилизатора напряжения. Инвертирующий импульсный стабилизатор. Понижающий и повышающий импульсный стабилизатор. Интегральные схемы импульсного стабилизатора. Стабилизатор с широтно-импульсной модуляцией. Регулировочные характеристики импульсных стабилизаторов.	2	1
	<i>Лабораторные работы.</i> Исследование понижающего импульсного стабилизатора напряжения. Исследование повышающего импульсного стабилизатора напряжения.	8	2
Тема 4.2 Преобразователи напряжения	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Назначение, классификация преобразователей напряжения. Однотактный, двухтактный преобразователь напряжения. Транзисторные преобразователи с самовозбуждением и независимым возбуждением.	2	1
	<i>Лабораторные работы.</i> Исследование двухтактного трансформаторного преобразователя с самовозбуждением.	4	2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Автоколебательный блокинг-генератор. Преобразователи напряжения с переключаемыми конденсаторами. AC-DC конверторы.	4	3
<b>Раздел 5</b>	<b>Импульсные источники питания</b>		
Тема 5.1 Виды и особенности импульсных источников электропитания	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Структурная схема импульсного источника электропитания. Обратноходовые и прямоходовые импульсные источники электропитания. Причины возникновения импульсных помех в источниках питания, последствия их воздействия на радиоаппаратуру, методы борьбы с ними.	2	1
	<i>Лабораторные работы.</i> Исследование импульсного источника питания.	4	3



	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Гальваническая изоляция в импульсных источниках электропитания.	2	3
Тема 5.2 Корректоры коэффициента мощности	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Назначение, принцип работы электронных корректоров коэффициента мощности, их разновидности и схемотехника.	2	1
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Активный корректор коэффициента мощности со стабилизацией выходного напряжения.	2	3
Тема 5.3 Интегральные микросхемы управления импульсными источниками электропитания	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Принципы управления импульсными источниками питания. Назначение, принцип работы схем управления ИВЭП. Основные разновидности микросхемы управления импульсными источниками электропитания. ШИМ-контроллеры.	2	1
	<i>Лабораторные работы.</i> Исследование принципа действия и устройства активного корректора коэффициента мощности.	4	3
<b>Раздел 6</b>	<b>Источники питания непрерывного действия</b>		
Тема 6.1 Батареи и аккумуляторы	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Назначение, принцип работы кислотных и щелочных аккумуляторов. Современные виды аккумуляторов. Сравнительная характеристика.	2	1
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Современные виды аккумуляторов. Тенденции их развития.	4	3
Тема 6.2 Источники бесперебойного питания	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Источники бесперебойного питания. Назначение, классификация и принцип работы источников бесперебойного питания.	2	1
Всего:		98	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально – техническому обеспечению

Лаборатория источников питания радиоаппаратуры

Комплект стендов по дисциплинам «Электронная техника», «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты». Мультимедийная станция обучения монтажу и работе аналоговой и цифровой схемотехники «Легс 1»; мультимедийная станция обучения монтажу и работе аналоговой и цифровой микроэлектроники «Легс 3»; осциллограф С1-76, С1-55; милливольтметр ВЗ-38; вольтметр универсальный цифровой В7-38 2 шт; генератор ГЗ-112 2 шт; характериограф TR-4805;; LCR-метр НМ8118; блок питания Rigol DP832A; генератор сигналов высокочастотный Г4-116, рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19” - 2 шт.; проектор NEC; экран настенный.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет – ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Битюков, В. К. Источники вторичного электропитания: учебник / В. К. Битюков, Д. С. Симачков, В. П. Бабенко. – 4-е изд. – Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. – 376 с. – ISBN 978-5-9729-0471-6. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/98360.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. <http://www.iprbookshop.ru/98360.html>
2. Фролов, А. В. Приемо-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания: источники вторичного электропитания : практикум для СПО / А. В. Фролов. — Саратов : Профобразование, 2022. — 90 с. — ISBN 978-5-4488-1542-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124046.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/124046>. <https://www.iprbookshop.ru/124046.html>
3. Нетрадиционные источники энергии : учебное пособие для СПО / Н. П. Краснова, А. С. Горшенин, Ю. И. Рахимова, И. В. Макаров. — Саратов : Профобразование, 2022. — 59 с. — ISBN 978-5-4488-1385-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116268.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/116268>. <https://www.iprbookshop.ru/116268.html>
4. Сажнев, А. М. Источники бесперебойного электропитания на основе литий-ионных батарей : учебное пособие для СПО / А. М. Сажнев, Л. Г. Рогулина. — Саратов : Профобразование, 2022. — 90 с. — ISBN 978-5-4488-1501-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125575.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/125575>. <https://www.iprbookshop.ru/125575.html>

Дополнительные источники:

1. Семенов, Б. Ю. Силовая электроника: профессиональные решения / Б. Ю. Семенов. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2019. — 416 с. . <https://www.iprbookshop.ru/90408.html>
2. Куликов, Г. В. Бытовая аудиоаппаратура. Ремонт и обслуживание: учебное пособие / Г. В. Куликов. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 319 с. — ISBN 978-5-4488-0069-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87986.html>. <https://www.iprbookshop.ru/87986.html>
3. Микушин, А. В. Цифровая схемотехника : учебное пособие для СПО / А. В. Микушин, В. И. Сединин. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2023. — 326 с. — ISBN 978-5-4488-1670-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART :

[сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132426.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. <https://www.iprbookshop.ru/132426.html>

Интернет-ресурсы:

1. Сайт фирмы Компэл [Электронный ресурс]: Содержатся сведения об источниках питания и рекомендации по их применению. — Режим доступа: <http://www.compel.ru/catalog/power-conv-modul>, свободный. — Загл. с экрана. — Яз. рус
2. Форум по электронике. Питание. - Режим доступа: <https://forum.cxem.net/index.php?/forum/27-%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5/>

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
анализировать электрические схемы источников питания	Оценка результатов выполнения лабораторных работ, экзамен
выполнять расчеты основных параметров и электрических величин узлов и блоков источников питания	Оценка результатов выполнения лабораторных работ, экзамен
анализировать результаты расчетов параметров и электрических величин узлов и блоков источников питания	Оценка результатов выполнения лабораторных работ, экзамен
назначение и области использования источников питания электронных устройств и систем	Оценка результатов выполнения самостоятельной работы, экзамен
принципы построения и работы функциональных блоков источников питания	Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работ, экзамен
основы схемотехники функциональных блоков источников питания	Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работ, экзамен
основные методы расчетов функциональных блоков источников питания	Оценка результатов выполнения лабораторных работ, экзамен

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
Источники питания

### **1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Оценочные средства для текущего контроля знаний приведены в <https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=3690>.

#### **Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

Рейтинг-контроль 1	Устный опрос 20 вопросов, 2 лабораторных задания, защита 2 лабораторных работ	До 10 баллов
Рейтинг-контроль 2	Устный опрос 20 вопросов, 3 лабораторных задания, защита 3 лабораторных работ	До 15 баллов
Рейтинг-контроль 3	Устный опрос 20 вопросов, 3 лабораторных задания, защита 3 лабораторных работ	До 15 баллов
Посещение занятий студентом		5 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)		5 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		10 баллов

### **2. Промежуточная аттестация по дисциплине**

#### **Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.**

#### **Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)**

Оценочные средства для промежуточной аттестации приведены в <https://www.mivlgu.ru/iop/mod/quiz/view.php?id=74018>.

#### **Методические материалы, характеризующих процедуры оценивания**

На основе типовых заданий программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ формируются в автоматическом режиме тестовые задания для студентов: восемь вопросов из блока 1 и семь вопросов из блока 2. Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является процент правильных ответов. С учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется итоговая оценка.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, в соответствии с Положением составляет 40 баллов.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b><i>Высокий уровень</i></b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b><i>Продвинутый уровень</i></b>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b><i>Пороговый уровень</i></b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b><i>Компетенции не сформированы</i></b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. Расположите блоки в порядке их следования в структурной схеме стабилизированного линейного источника электропитания.

2. Как изменятся пульсации выходного напряжения выпрямителя при увеличении емкости фильтра?

3. Рассчитайте удельную мощность Руд источника вторичного электропитания (ИВЭП), если известны: площадь поверхности ИВЭП  $S=3$  дм<sup>2</sup>, объем ИВЭП  $V=1,5$  дм<sup>3</sup> и мощность ИВЭП  $P=150$  Вт?

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?cmid=74018&deleteall=1&category=54143%2C159877&qbshowtext=1&recurse=0&recurse=1&showhidden=0&showhidden=1>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.