

**РОСЖЕЛДОР**  
**Федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**Ростовский государственный университет путей сообщения**  
**(ФГБОУ ВО РГУПС)**  
**Лискинский техникум железнодорожного транспорта имени И.В.Ковалева**  
**(ЛТЖТ – филиал РГУПС)**

---

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.04 Электроника и микропроцессорная техника**

для специальности

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

*Базовая подготовка среднего профессионального образования*

**Заочная форма обучения**

**Лиски**

**2019**

**Рассмотрено**

на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей специальности 23.02.06  
Протокол № 1 от «31» августа 2019 г  
Председатель \_\_\_\_\_ А.С. Машин

**Утверждаю**

Составлена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

Зам. директора по УР \_\_\_\_\_ Т.В. Сергеева  
«02» сентября 2019 г

**Рабочая программа** учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 23.02.06 «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог», утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 22 апреля 2014 г. № 388, на основе примерной программы, рекомендованной Экспертным советом по профессиональному образованию Федерального государственного автономного учреждения «Федеральный институт развития образования» (заключение Экспертного совета № 295 от 16 августа 2011 г.)

**Организация-разработчик:** Лискинский техникум железнодорожного транспорта имени И.В. Ковалева - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения»

**Разработчик:** Гурова З.Н., преподаватель ЛТЖТ – филиала РГУПС

**Рекомендована** методическим советом ЛТЖТ – филиала РГУПС

Протокол № 1 от «02» сентября 2019 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ .....	15
5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17

# **1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА**

## **1.1 Область применения рабочей программы**

Рабочая программа дисциплины Электроника и микропроцессорная техника является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (базовая подготовка). Рабочая программа учебной дисциплины предназначена для изучения Электроники и микропроцессорной техники в организациях среднего профессионального образования технического профиля, при подготовке специалистов среднего звена.

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

– общепрофессиональная дисциплина профессионального учебного цикла.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

**уметь:**

- измерять параметры электронных схем;
- пользоваться электронными приборами и оборудованием;

**знать:**

- принцип работы и характеристики электронных приборов;
- принцип работы микропроцессорных систем.

## **1.4 Количество часов по учебному плану на освоение программы дисциплины:**

максимальная учебная нагрузка обучающегося - 106 часов, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося - 20 часов;
- самостоятельная работа обучающегося – 86 часов.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

Результатом освоения программы дисциплины является овладение обучающимся профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Эксплуатировать подвижной состав железных дорог
ПК 1.2	Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов
ПК 1.3	Обеспечивать безопасность движения подвижного состава
ПК 2.3	Контролировать и оценивать качество выполняемых работ
ПК 3.1	Оформлять техническую и технологическую документацию
ПК 3.2	Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и в 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

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

#### 3.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>106</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>20</b>
<i>Теоретические занятия</i>	10
<i>Лабораторные занятия</i>	10
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>86</b>
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

### 3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Электроника и микропроцессорная техника.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия, самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b>	<b>Электронные приборы</b>	<b>31</b>	
<b>Тема 1.1 Физические основы полупроводниковых приборов.</b> <b>Тема 1.2 Полупроводниковые диоды.</b> <b>Тема 1.3 Транзисторы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	1. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Влияние примесей в кремниевом кристалле на работоспособность полупроводников 2. Физические основы образования и свойства р-п перехода. 3. Емкость р-п перехода, пробой р-п перехода. 4. Конструкция диодов. 5. Основные характеристики и параметры полупроводниковых диодов. 6. Классификация полупроводниковых диодов, условные обозначения, их маркировка, применение. 7. Классификация транзисторов, условные обозначения. 8. Принцип действия транзистора, транзисторы р- и п-проводимости. 9. Схемы включения транзистора. Статический и нагрузочный режимы работы. 10. Ключевой режим работы транзистора. 11. Основные характеристики и параметры биполярных транзисторов, их применение, маркировка.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	15	
	Тема 1.4.Тиристоры. 1. Конструкция тиристоров. 2. Принцип действия тиристоров, классификация, условные обозначения. 3. Основные характеристики и параметры тиристоров, применение Тема 1.5 Интегральные микросхемы 1. Понятие об элементах, компонентах интегральных микросхем, активные и пассивные элементы. Уровень интеграции. 2. Классификация интегральных микросхем, система обозначений Тема 1.6 Полупроводниковые фотоприборы. 1. Фоторезисторы, фотодиоды, фототиристоры, фототранзисторы, светодиоды: их принцип действия, условные обозначения, применение. 2. Полупроводниковые лазеры, принцип действия, применение. 3. Оптроны, принцип действия, условные обозначения, область применения. 4. Термисторы, принцип действия, условное обозначение, применение. 5. Работа с дополнительной литературой, выполнение контрольной работы.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия, самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	<b>Лабораторные занятия</b>		
	Исследование работы полупроводниковых диодов	4	
	Исследование работы биполярного транзистора		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
	Подготовка к защите отчётов по лабораторным занятиям.	10	
	<b>Примерные темы для самостоятельной работы</b> 1. Собственная проводимость полупроводников. 2. Примесная проводимость полупроводников. 3. Образование р-п перехода. 4. Физические процессы, проходящие в р-п переходе. Свойства р-п перехода 5. Свойства р-п перехода. Вольтамперная характеристика р-п перехода. 6. Емкость р-п перехода. Виды пробоев р-п перехода. 7. Полупроводниковые диоды: выпрямительные, стабилитроны, туннельные, фотодиоды, светодиоды, варикапы, силовые, лавинные, их условные обозначения. 8. Технология изготовления диодов, конструкция, выводы диода – анод и катод. 9. Применение полупроводниковых диодов, маркировка. 10. Основные параметры полупроводниковых диодов: напряжение, ток, мощность 11. Принцип действия транзистора, транзисторы р- и n- проводимости. 12. Классификация транзисторов, условные обозначения. 13. Схема включения транзистора с общим эмиттером. Статический и нагрузочный режимы работы. 14. Схема включения транзистора с общей базой. Статический и нагрузочный режимы работы. 15. Схема включения транзистора с общим коллектором (эмиттерный повторитель). Статический и нагрузочный режимы работы. 16. Ключевой режим работы транзистора. 17. Основные характеристики и параметры биполярных транзисторов, применение, маркировка. 18. Принцип действия тиристоров, классификация, условные обозначения. 19. Понятие об элементах, компонентах интегральных микросхем, активные и пассивные элементы. Уровень интеграции. 20. Классификация интегральных микросхем, система обозначений 21. Активные и пассивные элементы микросхем: диоды, транзисторы, резисторы, конденса-		



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия, самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	<p>торы.</p> <p>22. Классификация и назначение интегральных микросхем. Аналоговые и цифровые микросхемы.</p> <p>23. Фоторезисторы, фотодиоды, фототиристоры, фототранзисторы, светодиоды: их принцип действия, условные обозначения, применение.</p> <p>24. Полупроводниковые лазеры, принцип действия, применение</p> <p>25. Оптроны, принцип действия, условные обозначения, область применения.</p> <p>26. Термисторы, принцип действия, условное обозначение, применение.</p> <p>27. Фоторезисторы, фотодиоды, фототиристоры, фототранзисторы, принцип действия, применение.</p> <p>28. Светодиоды, принцип действия, применение.</p> <p>29. Полупроводниковые лазеры, принцип действия, применение.</p> <p>30. Оптроны, разновидности, принцип действия, условные обозначения, применение.</p> <p>31. Термисторы, принцип действия, условное обозначение, применение.</p>		
<b>Раздел 2.</b>	<b>Электронные усилители и генераторы</b>	<b>16</b>	
<b>Тема 2.1 Электронные усилители. Тема 2.2 Электронные генераторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<p>1. Классификация усилителей, структурная схема усилителя.</p> <p>2. Основные характеристики и параметры усилителей.</p> <p>3. Режимы работы усилителей.</p> <p>4. Усилители напряжения.</p> <p>5. Усилители мощности.</p> <p>6. Усилители тока. Дифференциальные усилители.</p> <p>7. Операционные усилители, интегральное исполнение, условное обозначение, применение.</p>	2	2
	<b>Лабораторное занятие</b>		
	Исследование усилителей мощности.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
	<p>Тема 2.2 Электронные генераторы.</p> <p>1. Классификация электронных генераторов.</p> <p>2. Автогенератор типа RC. Схема, принцип работы.</p> <p>3. Стабилизация частоты генераторов. Кварцевый генератор.</p> <p>4. Электрические импульсы. Классификация, основные параметры.</p> <p>5. Генератор линейно-изменяющегося напряжения.</p> <p>6. Симметричный мультивибратор.</p>	12	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия, самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	<p>7. Мультивибратор на операционном усилителе. 8. Работа с дополнительной литературой, выполнение контрольной работы.</p> <p><b>Примерные темы для самостоятельной работы</b></p> <p>1. Классификация усилителей, структурная схема усилителя. 2. Режимы работы усилителей. 3. Усилители напряжения, принцип работы. 4. Усилители мощности, принцип работы. 5. Операционные усилители, схемы усилителей напряжения на операционном усилителе. 6. Основные характеристики и параметры усилителей. Обратная связь в усилителях. 7. Усилители напряжения, принцип работы. 8. Классификация электронных генераторов. 9. Автогенератор типа RC. Схема, принцип работы. 10. Стабилизация частоты генераторов. Кварцевый генератор. 16. Электрические импульсы. Классификация, основные параметры. 17. Генератор линейно-изменяющегося напряжения. 18. Симметричный мультивибратор. 19. Мультивибратор на операционном усилителе. 20. Классификация электронных генераторов. 21. Автогенератор типа RC на дискретных элементах, принцип работы. 22. Схема генератора типа RC на операционном усилителе. 23. Принцип работы кварцевого резонатора. 24. Схема кварцевого генератора. 25. Классификация электрических импульсов. Параметры импульсов. 26. Работа схемы симметричного мультивибратора на дискретных элементах. 27. Схема мультивибратора на операционном усилителе.</p>		
<b>Раздел 3.</b>	<b>Источники вторичного питания</b>	<b>28</b>	
<p><b>Тема 3.1 Неуправляемые выпрямители.</b> <b>Тема 3.2 Управляемые выпрямители.</b> <b>Тема 3.3 Сглаживающие фильтры.</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Классификация выпрямителей. 2. Принцип действия однофазных выпрямителей, временные диаграммы напряжений, основные параметры. 3. Трехфазные выпрямители, принцип действия, временные диаграммы. 4. Принцип действия управляемых выпрямителей. Временные диаграммы. Применение. 5. Особенности трехфазных управляемых выпрямителей. Система управления выпрямителем.</p>	2	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия, самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	<p>лями.</p> <p>6. Назначение и классификация фильтров.</p> <p>7. Сглаживающие фильтры с пассивными элементами: емкостные, индуктивные. Принцип действия. Коэффициент сглаживания.</p> <p>8. Однозвенные и многозвенные фильтры.</p> <p>9. Активные фильтры</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>Тема 3.4 Стабилизаторы напряжения и тока.</p> <p>1. Классификация стабилизаторов, применение. Принцип работы параметрического стабилизатора напряжения.</p> <p>2. Принцип работы компенсационного стабилизатора напряжения.</p> <p>3. Компенсационный стабилизатор тока.</p> <p>4. Работа с дополнительной литературой, выполнение контрольной работы.</p> <p><b>Лабораторные занятия</b></p> <p>Исследование одновибратора и блокинг-генератора.</p> <p>Исследование однофазных выпрямителей и сглаживающих фильтров.</p>	12	
	<p><b>Примерные темы для самостоятельной работы</b></p> <p>1. Классификация выпрямителей.</p> <p>2. Однофазный однополупериодный выпрямитель, принцип действия, временные диаграммы напряжений, среднее значение выпрямленного напряжения, применение.</p> <p>3. Однофазный двухполупериодный выпрямитель со средней точкой, принцип действия, временные диаграммы напряжений, среднее значение выпрямленного напряжения, применение.</p> <p>4. Однофазный мостовой выпрямитель, принцип действия, временные диаграммы напряжений, среднее значение выпрямленного напряжения, применение.</p> <p>5. Трехфазный выпрямитель, выполненный по схеме «звезда Ларионова», принцип действия, временные диаграммы, применение.</p> <p>6. Принцип действия управляемых выпрямителей на примере однофазной схемы.</p> <p>7. Особенности трехфазных управляемых выпрямителей.</p> <p>8. Применение управляемых выпрямителей.</p> <p>9. Назначение и классификация фильтров.</p> <p>10. Г-образные RC- и LC- фильтры, принцип действия.</p> <p>11. П-образный пассивный фильтр.</p>	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия, самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	12. Понятие «активные фильтры». 13. Классификация стабилизаторов, применение. Принцип работы параметрического стабилизатора напряжения. 14. Принцип работы компенсационного стабилизатора напряжения. 15. Классификация стабилизаторов, применение. 16. Принцип работы параметрического стабилизатора напряжения.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	10	
	Подготовка к защите отчётов по лабораторным занятиям.		
<b>Раздел 4.</b>	<b>Логические устройства</b>	<b>14</b>	
<b>Тема 4.1 Логические элементы цифровой техники</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Условные обозначения, таблицы истинности. 2. Логические элементы ИЛИ-НЕ, И-НЕ. Условные обозначения, таблицы истинности. 3. Элемент 2И-НЕ в интегральном исполнении, принцип работы.	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
	Тема 4.2 Комбинационные цифровые устройства. 1. Комбинационные цифровые устройства: шифратор, дешифратор, мультиплексор, демultipлексор, полусумматор, сумматор. Условные обозначения, назначение выводов, применение. 2. Комбинационные цифровые устройства: шифратор, дешифратор, мультиплексор, демultipлексор, полусумматор, сумматор. Условные обозначения, назначение выводов, применение.	12	
	Тема 4.3 Последовательностные цифровые устройства. 1. Последовательностные цифровые устройства: триггер, счетчик, регистр. Условные обозначения, назначение выводов, применение. Триггер Шмидта. 2. Работа с дополнительной литературой, выполнение контрольной работы.		
	<b>Примерные темы для самостоятельной работы</b>		
	1. Комбинационные цифровые устройства: шифратор, дешифратор, мультиплексор, демultipлексор, полусумматор, сумматор. Условные обозначения, назначение выводов, применение. 2. Последовательностные цифровые устройства: триггер, счетчик, регистр. Условные обозначения, назначение выводов, применение. Триггер Шмидта. 3. RS-триггер, JK-триггер, D-триггер, T-триггер, принцип работы, таблицы истинности.		
<b>Раздел 5.</b>	<b>Микропроцессорные системы</b>	<b>17</b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия, самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Тема 5.1 Полупроводниковая память	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	1. Назначение и классификация запоминающих устройств. 2. Статические, динамические, перепрограммируемые запоминающие устройства. Кэш-память. Область применения.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	15	
	Тема 5.2 Аналого-цифровые и цифро-аналоговые устройства. 1. Цифровая обработка электрических сигналов: дискретизация, квантование. 2. Принцип работы аналого-цифрового преобразователя, применение. 3. Принцип работы цифро-аналогового преобразователя Тема 5.3 Микропроцессоры. 1. Структура процессора, назначение структурных блоков. 2. Архитектура процессоров. CISC-, RISC-, VLIW-процессоры. 3. Микропроцессоры, разновидности, применение. 4. Цифровые сигнальные процессоры, применение. 5. Микроконтроллеры, системы на кристалле, применение. 6. Работа с дополнительной литературой, выполнение контрольной работы.		
<b>Примерные темы для самостоятельной работы</b>			
1. Классификация запоминающих устройств. 2. Статические, динамические, перепрограммируемые запоминающие устройства, назначение, область применения. Понятия ROM, RAM, CMOS-память, кэш-память. 3. Цифровая обработка электрических сигналов: дискретизация, квантование. 4. Принцип работы аналого-цифрового преобразователя, применение. 5. Принцип работы цифро-аналогового преобразователя, применение. 6. Цифровая обработка электрических сигналов: дискретизация, квантование. Частота дискретизации, уровни квантования. Теорема Котельникова (Найквиста-Шеннона). Разрядность. 7. Принцип работы аналого-цифрового преобразователя. Условные обозначения, применение. 8. Принцип работы цифро-аналогового преобразователя. Условные обозначения, применение. 9. Структура процессора, назначение структурных блоков. 10. Архитектура процессоров. CISC-, RISC-, VLIW-процессоры. 11. Микропроцессоры, разновидности, применение.			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия, самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	12. Цифровые сигнальные процессоры, применение. 13. Микроконтроллеры, системы на кристалле, применение. 14. Структура процессора: арифметико-логическое устройство, устройство управления, внутренняя шина, внутренняя память, регистры команд, адреса, данных. 15. Понятие архитектуры фон Неймана, гарвардской архитектуры. 16. Процессоры с полным набором команд (CISC), процессоры с сокращенным набором команд (RISC), процессоры со сверхдлинным командным словом (VLIW). Производители, применение. 17. Цифровые сигнальные процессоры, их применение. 18. Микроконтроллеры, системы на кристалле, применение		
	<b>Всего:</b>	<b>106</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)

## **4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА**

### **4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализуется программа дисциплины в лаборатории «Электроника и микропроцессорная техника».

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся;
- комплект пособий по лабораторным занятиям «Электроника и микропроцессорная техника»;
- лабораторные стенды «Промышленная электроника» (10 блоков);
- осциллограф;
- токовый шунт;
- соединительные провода.

### **4.2 Информационное обеспечение обучения**

#### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы**

##### **Основные источники:**

1. Ермуратский, П. В. Электротехника и электроника / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. — Саратов : Профобразование, 2017. — 416 с. — ISBN 978-5-4488-0135-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63963.html>

2. Миловзоров, О. В. Электроника : учебник для прикладного бакалавриата / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 344 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-00077-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/412740>

3. Акимова, Г.Н. Электронная техника: учебник – М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. – 331 с. – Режим доступа: <https://umczdt.ru/books/44/18679/>

4. Бурков, А.Т. Электроника и преобразовательная техника. Т. 1: Электроника [Электронный ресурс] : учебник: в 2 т. / А.Т. Бурков. – М. : УМЦ ЖДТ, 2015. – 480 с. – Режим доступа: <https://umczdt.ru/books/44/18648/>

5. Бурков, А.Т. Электроника и преобразовательная техника. Т. 2: Электронная преобразовательная техника: учебник: в 2 т. / А.Т. Бурков. - М. : УМЦ ЖДТ, 2015. – 307 с. – Режим доступа: <https://umczdt.ru/books/44/18647/>

##### **Дополнительные источники:**

1. Шишкин, Г. Г. Электроника : учебник для бакалавров / Г. Г. Шишкин, А. Г. Шишкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 703 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-

9916-3422-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/396718>

2. Бобровников, Л. З. Электроника в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / Л. З. Бобровников. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 288 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00109-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/421100>

3. Бобровников, Л. З. Электроника в 2 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / Л. З. Бобровников. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 275 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00112-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/421101>

4. Кулинич, Ю.М. Электронная преобразовательная техника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.М. Кулинич. — М. : УМЦ ЖДТ, 2015. — 204 с. — Режим доступа: <https://umczdt.ru/books/37/2469/>



## 5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины для базовой подготовки осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, экзамена.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>умения:</b> измерять параметры электронных схем; пользоваться электронными приборами и оборудованием	защита отчётов по лабораторным занятиям – зачет
<b>знания:</b> принципов работы и характеристик электронных приборов; принципа работы микропроцессорных систем	защита отчётов по лабораторным занятиям – зачет правильное выполнение контрольной работы – зачет