

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»

Кафедра электропривода и автоматизации

Составители  
**А. В. Григорьев**  
**В. Н. Немов**

## **ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ**

**Методические указания к самостоятельной работе**

Рекомендованы учебно-методической комиссией направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника в качестве электронного издания для использования в образовательном процессе

Кемерово 2018

Рецензенты:

Негадаев В. А. – доцент кафедры электропривода и автоматизации

Семькина И. Ю. – председатель учебно-методической комиссии направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**Григорьев Александр Васильевич**

**Немов Владислав Николаевич**

**Физические основы электроники:** методические указания к самостоятельной работе [Электронный ресурс] для обучающихся направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника всех форм обучения / сост.: А. В. Григорьев, В. Н. Немов; КузГТУ. – Кемерово, 2018. – Систем. требования: Pentium IV; ОЗУ 8 Мб; Windows XP; мышь. – Загл. с экрана.

Методические указания предназначены для использования при изучении дисциплины «Физические основы электроники». В данных методических указаниях к самостоятельной работе приведены общие положения по самостоятельной работе студентов, содержание теоретического материала для самостоятельного изучения, перечень тем лабораторных работ, по которым должны быть оформлены отчеты и проведена подготовка к их защите, контрольные вопросы к промежуточной аттестации, учебно-методическое обеспечение дисциплины.

© КузГТУ, 2018

© Григорьев А. В., Немов В. Н.,  
составление, 2018

## 1. Общие положения по самостоятельной работе студентов

Важным компонентом обучения в высшем учебном заведении является самостоятельная работа студентов, направленная на формирование умений и навыков, необходимых студентам в учебной, научной и практической работе.

Самостоятельная работа заключается в подготовке по тематике курса, с изучением рекомендуемой литературы, методических указаний, подготовке к проведению и защите лабораторных работ, доведении до конца расчетов, начатых на этих занятиях, построении результирующих графиков.

В результате освоения теоретической части дисциплины и выполнения заданий, предусмотренных для практических занятий, студент овладевает необходимыми компетенциями, список которых приведен в учебной программе по осваиваемой дисциплине.

## 2. Указания к самостоятельному изучению теоретического материала

Содержание теоретического материала дисциплины «Физические основы электроники» для самостоятельного изучения представлено в табл. 1.

Таблица 1

| Номер темы | Вид самостоятельной работы   |
|------------|--|
| 1          | Основы зонной теории: проводники, диэлектрики, полупроводники.         |
| 2          | Собственные полупроводники: электронная и дырочная электропроводность. |
| 3          | Примесные полупроводники. Явления переноса.                            |
| 4          | P-N переход. Уравнение Шокли.  |
| 5          | Полупроводниковые диоды.   |
| 6          | Транзисторы: физические процессы.                                      |
| 7          | Транзисторы: математические модели.                                    |
| 8          | Усилители: переменного тока.   |
| 9          | Усилители: постоянного тока.   |
| 10         | Фильтры.   |
| 11         | Генераторы сигналов.   |
| 12         | Источники вторичного электропитания.                                   |
| 13         | Основы булевой алгебры. Конечные автоматы.                             |
| 14         | Комбинационные схемы.  |
| 15         | Автоматы с памятью: триггеры, счетчики, регистры. Устройства хра-      |

| Номер темы | Вид самостоятельной работы  |
|------------|---|
|            | нения информации.   |
| 16         | Автоматы с памятью: триггеры, счетчики, регистры. Устройства хранения информации. |
| 17         | АЦП. ЦАП.   |

### 3. Указания к самостоятельной работе по лабораторным работам

Перечень лабораторных работ, к которым студент должен подготовиться, оформить отчеты и защитить их, приведен в табл. 2.

Таблица 2

| Номер работы | Наименование работы   |
|--------------|---|
| 1            | Резисторы, конденсаторы.  |
| 2            | Полупроводниковые диоды: исследование ВАХ выпрямительного диода на стенде NI ELVIS.     |
| 3            | Полупроводниковые диоды: исследование ВАХ стабилитронов на стенде NI ELVIS.             |
| 4            | Исследование входных и выходных характеристик биполярного транзистора на стенде ЭС-4.   |
| 5            | Исследование усилителей переменного тока класса А по схемам с ОЭ и ОК на стенде ЭС-4.   |
| 6            | Расчет смещения в усилителях класса А, АБ в среде моделирования LTSpice IV.             |
| 7            | Расчет характеристик активных фильтров на ОУ в среде моделирования Pspice 9.1.          |
| 8            | Исследование характеристик релаксационных генераторов в среде моделирования LTSpice IV. |
| 9            | Исследование простейших комбинационных схем на стенде ОАВТ.                             |
| 10           | Исследование простейших автоматов с памятью на стенде ОАВТ.                             |
| 11           | Исследование операционного автомата микро-ЭВМ на стенде ОАВТ.                           |

Защита отчетов по лабораторным работам проводится в виде собеседования с проверкой знания студентами теоретического материала и правильности выполнения расчетной и графической частей работ.

#### 4. Экзаменационные вопросы

К промежуточной аттестации по дисциплине «Физические основы электроники» допускаются студенты, защитившие все предусмотренные рабочей программой дисциплины лабораторные работы и давшие положительные ответы на вопросы по всем темам самостоятельного изучения теоретического материала.

1. Зонная теория.
2. Полупроводники. Собственные и примесные носители заряда.
3. Диод, его конструкция и свойства.
4. Стабилитрон, его конструкция и свойства.
5. Биполярный транзистор, его конструкция и свойства.
6. Полевой транзистор, его конструкция и свойства.
7. Транзистор. Схема включения с общей базой, её свойства.
8. Транзистор. Схема включения с общим эмиттером, её свойства.
9. Транзистор. Схема включения с общим коллектором, её свойства.
10. Усилители постоянного тока. Типовые схемы и характеристики.
11. Операционный усилитель. Основные характеристики.
12. Операционный усилитель. Типовые схемы включения.
13. Пассивные фильтры, их виды, конструкция и принцип работы.
14. Активные фильтры, их виды, конструкция и принцип работы.
15. Генераторы сигналов. Типовые схемы и формы сигналов.
16. Элемент «НЕ». Схема и таблица истинности.
17. Элемент «И». Схема и таблица истинности.
18. Элемент «ИЛИ». Схема и таблица истинности.
19. D-триггер и его таблица истинности.
20. T-триггер и его таблица истинности.
21. JK-триггер и его таблица истинности.
22. Назначение и принцип работы сдвиговых регистров.
23. Назначение и принцип работы мультиплексоров.
24. Назначение и принцип работы дешифраторов.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература**

1. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Электроника и микроэлектроника» / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. – Санкт-Петербург : Лань, 2006. – 480 с.

2. Информационно-измерительная техника и электроника [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов «Электроэнергетика» / под ред. Г. Г. Раннева. – Москва: Академия, 2006. – 512 с.

3. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Электроника и микроэлектроника» / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 480 с. – Доступна электронная версия: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=300](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=300)

### **6.2 Дополнительная литература**

4. Минкин, Ю. Б. Электротехника и электроника: учебник. – Москва: ДМК Пресс, 2011. – 417 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=129904](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=129904). – Загл. с экрана. (11.01.2017)

5. Барыбин, А. А. Электроника и микроэлектроника. Физико-технологические основы: учеб. пособие [Электронный ресурс]. – Москва: Физматлит, 2008. – 424 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=75443](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=75443). – Загл. с экрана. (12.09.2017)

6. Прянишников, В. А. Электроника [Текст]: полный курс лекций / В. А. Прянишников. – Санкт-Петербург: Корона-принт, 2004. – 416 с.

7. Миловзоров, О. В. Электроника [Текст]: учебник для вузов / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. – Москва: Высшая школа, 2004. – 288 с.