

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Автоматики и  
вычислительной техники

**Методические рекомендации к самостоятельной работе**  
по дисциплине  
**«Промышленная электроника»**  
для очной формы обучения направления  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль Электроснабжение)

Мурманск  
2021

## **Оглавление**

Введение .....	3
Список тем для самостоятельного изучения .....	3
Список рекомендованной литературы.....	5

## **Введение**

### **Цели дисциплины:**

- формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки/специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленности (профилю)/специализации «Электроснабжение».

### **Задачи дисциплины:**

- дать необходимые знания для понимания сущности физических явлений и процессов, лежащих в основе принципов действия полупроводниковых приборов; закрепление предусмотренных компетенций.

### **Список тем для самостоятельного изучения**

Тема 1. Основные определения; роль и место электроники в автоматизированных системах.

Тема 2. Твердое тело. Типы связей в твердом теле. Кристаллическая решетка. Общие сведения о материалах электронной техники.

Тема 3. Резисторы. Классификация. Маркировка. Расчет электрических схем.

Тема 4. Конденсаторы. Классификация. Маркировка. Расчет электрических схем.

Тема 5. Полупроводники. Основы зонной теории. Концентрация носителей в собственных и примесных полупроводниках. Полупроводники р и n типов.

Тема 6. Электронно-дырочный переход в состоянии равновесия. Диффузионный и дрейфовые токи в полупроводниках. Прямое и обратное включение р-п перехода. Вольт-амперные характеристики (ВАХ) р-п перехода.

Тема 7. Полупроводниковые диоды. Вольт – амперная характеристика

реального р-п перехода. Влияние температуры на ВАХ диода. Основные параметры диода. Выпрямительные диоды.

Тема 8. Стабилитроны и их температурные свойства. Параметрический стабилизатор напряжения. Варикапы, диоды с барьером Шоттки.

Тема 9. Туннельные диоды, фотодиоды, светодиоды, варисторы, датчики Холла, нелинейные сопротивления, термисторы

Тема 10. Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Физические процессы и токи в транзисторе.

Тема 11. Схемы включения биполярного транзистора. Параметры и характеристики схем включения.

Тема 12. Полевые транзисторы. Устройство и принцип действия полевого транзистора с управляющим р-п переходом. Статические характеристики.

Тема 13. Полевые транзисторы с изолированным затвором, с плавающим затвором, с затвором Шоттки. Основные параметры полевых транзисторов. Сравнительная характеристика полевых и биполярных транзисторов.

Тема 14. Устройство и принцип действия динистора, тиристора, симистора.

Тема 15. Устройство и принцип действия биполярного транзистора с изолированным затвором IGBT.

Тема 16. Устройство, принцип действия и схемы включения операционного усилителя

## Список рекомендованной литературы

### Основная литература

1. Солодов В.С. Электроника и схемотехника: учеб. пособие по дисциплине «Электроника и схемотехника» для направления подготовки 15.03.04 " Электроэнергетика и электротехника " / В.С. Солодов, А.А. Маслов, А.В. Кайченев - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2016. - 381 с. : ил. (в НБ МГТУ 45 экз.)
2. Власов, А. Б. Физические основы электроники. Электрофизические методы исследования полупроводников и полупроводниковых приборов [Электронный ресурс] : учеб. пособие для курсантов (студентов) техн. специальностей / А. Б. Власов; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Электрон. тексто-вые дан. (1 файл : 2.9 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2013. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог 2013 г. То же [Электрон-ный ресурс]. - URL: [http://elib.mstu.edu.ru/2013/U\\_13\\_05.pdf](http://elib.mstu.edu.ru/2013/U_13_05.pdf)
3. Власов, А. Б. Электроника [Электронный ресурс] : учеб. пособие. [В 3 ч.] Ч. 1. Элементы электронных схем / А. Б. Власов; Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1.9 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2009. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог 2009 г. То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://elib.mstu.edu.ru/2009/U\\_09\\_6.pdf](http://elib.mstu.edu.ru/2009/U_09_6.pdf)
4. Власов, А. Б. Электроника [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Ч. 2. Ос-новные аналоговые элементы и узлы электронной аппаратуры / А. Б. Власов; Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2,1 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2008. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог 2008 г. То же [Электронный ре-сурс]. - URL: [http://elib.mstu.edu.ru/2008/U\\_08\\_5.pdf](http://elib.mstu.edu.ru/2008/U_08_5.pdf)

### Дополнительная литература

1. Власов, А. Б. Физические основы электронной техники : учеб. пособие для курсантов (студентов) всех форм обучения. В 2 ч. Ч. 1. Физика полупроводников / А. Б. Власов; МГАРФ. - Мурманск, 1994. - 143 с. : ил. (в НБ МГТУ 120 экз.)
2. Валухов, Д.П. Физические основы электроники : учебное пособие / Д.П. Валухов, Р.В. Пигулев ; Министерство образования и науки Российской

Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 135 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457767> (17.01.2019).

3. Водовозов, А.М. Основы электроники : учебное пособие / А.М. Водовозов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. - 140 с. : ил., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9729-0137-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444184> (17.01.2019).

4. Игумнов, В.Н. Физические основы микроэлектроники : учебное пособие / В.Н. Игумнов. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 358 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 345-346. - ISBN 978-5-4475-3300-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271708> (17.01.2019).