

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ЯРОСЛАВА МУДРОГО»

**ПРАКТИКИ УЧЕБНАЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ.
ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИЮ.**

Часть 2

Методические указания

Великий Новгород
2017

УДК 621.396
ББК 32.849
П69

Печатается по
решению кафедры
Радиосистем НовГУ

Рецензент

кандидат технических наук **А. В. Кузнецов**

Практики учебная и производственная. Введение в профессию. Часть 2: методические указания / сост. А. В. Социлин; Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2017. – 20 с.

Приведены указания для студентов 1 курса для занятий по разделу «Элементная база радиотехники» учебной практики в рамках модуля «Введение в профессию», направления 11.03.01 – Радиотехника.

УДК 621.396
ББК 32.849

© Новгородский государственный
университет, 2017
© А. В. Социлин, составление,
2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА РАДИОТЕХНИКИ	5
РАБОТА С СЕТЕВЫМИ ИНФОРМАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ	8
ЛИТЕРАТУРА	15

ВВЕДЕНИЕ

Во второй части пособия «Практики учебная и производственная. Введение в профессию» приведены рекомендации по изучению современной элементной базы радиотехники на начальном этапе, в рамках учебного модуля «Введение в профессию». Изучение материала ориентировано на использование сетевых информационных ресурсов и работу со справочной литературой. В ходе работы формируются компетенции: способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей узлов и устройств радиотехнических систем (ПК-5).

ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА РАДИОТЕХНИКИ

Общие рекомендации

Знакомство студентов с современной элементной базой радиотехники происходит в форме самостоятельной работы с источниками информации, справочной литературой и сетевыми ресурсами и включается в отчет по практике. Приводимый ниже материал, отражает основные разделы и содержание данной части отчета.

Резисторы

Назначение резисторов. Основные параметры резисторов. Типы резисторов и их классификация. Стандартные ряды сопротивлений. Марки резисторов. Цветовое обозначение сопротивлений. Переменные и подстроечные резисторы. Полупроводниковые резисторы: терморезисторы, варисторы, тензорезисторы, фоторезисторы, их основные параметры и характеристики. Условные графические обозначения на схемах.

Конденсаторы

Назначение конденсаторов. Основные параметры конденсаторов. Типы конденсаторов и их классификация. Стандартные ряды емкости конденсаторов и температурная зависимость емкости. Марки конденсаторов. Переменные и подстроечные конденсаторы. Полупроводниковые конденсаторы, их основные параметры и характеристики. Условные графические обозначения на схемах.

Катушки индуктивности и дроссели (КИИД)

Назначение КИИД. Основные параметры КИИД. Типы КИИД и их классификация. Стандартные ряды индуктивностей. Марки КИИД.

Вариометры. КИИД с ферромагнитным сердечником, их основные параметры и характеристики. Особенности катушек индуктивности на высоких частотах. Условные графические обозначения на схемах.

Полупроводниковые диоды (ПД)

Назначение ПД. Основные электрические параметры ПД. Типы ПД и их классификация. Марки ПД. Особенности различных типов ПД. ПД различного назначения: светоизлучающие диоды, генераторные диоды, фотодиоды, магнитодиоды, диоды сверхвысоких частот. Условные графические обозначения на схемах.

Биполярные транзисторы (БТ)

Назначение БТ. Основные электрические параметры БТ. Типы БТ и их классификация. Марки БТ. Особенности различных типов БТ. Особенности БТ различного назначения. Условные графические обозначения БТ на схемах. Цветовая маркировка БТ.

Полевые транзисторы (ПТ)

Назначение ПТ. Особенности ПТ по сравнению с БТ. Основные электрические параметры ПТ. Типы и разновидности ПТ и их классификация. Марки ПТ. Особенности различных типов ПТ. Особенности ПТ различного назначения. Условные графические обозначения ПТ на схемах.

Интегральные микросхемы (ИМС)

Назначение ИМС. Классификация ИМС. Основные электрические параметры ИМС. Типы и разновидности ИМС. Марки ИМС (примеры). Особенности различных типов ИМС. Особенности ИМС различного

назначения. Программируемые интегральные схемы. Условные графические обозначения ИМС на схемах.

Электровакуумные приборы (ЭВП)

Назначение ЭВП. Классификация ЭВП. Основные электрические параметры ЭВП. Типы и разновидности ЭВП. Марки ЭВП (примеры). Особенности различных типов ЭВП. ЭВП высоких и сверхвысоких частот. Условные графические обозначения ЭВП на схемах.

Трансформаторы (ТР)

Назначение ТР. Классификация ТР. Основные электрические параметры ТР. Типы и разновидности ТР. Марки ТР (примеры). Условные графические обозначения ЭВП на схемах.

Линии передачи (ЛП)

Назначение ЛП. Классификация ЛП. Основные электрические параметры ЛП. Типы и разновидности ЛП. Марки ЛП (примеры). Условные графические обозначения ЛП на схемах.

Устройства индикации (УИ)

Назначение УИ. Классификация УИ. Основные электрические параметры УИ. Типы и разновидности УИ. Марки УИ (примеры). Условные графические обозначения УИ на схемах.

Прочие элементы

Электроакустические элементы. Линии задержки. Монтажные провода. Измерительные приборы. Коммутационные устройства. Соединительные разъемные устройства. Устройства защиты.

Знакомство с этими элементами следует проводить по следующей схеме: назначение, классификация, основные электрические параметры, типы и разновидности, марки, условные графические обозначения на принципиальных электрических схемах.

РАБОТА С СЕТЕВЫМИ ИНФОРМАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ

Для начального знакомства с элементной базой современной радиотехники стоит остановиться на сетевом ресурсе Wikipedia, url: <https://ru.wikipedia.org/>, как наиболее доступном, достаточно информативном и непрерывно обновляемом. Ниже приводится перечень статей этого ресурса, с которыми целесообразно познакомиться самостоятельно. При чтении статей необходимо обращать внимание на ссылки и особенно на ГОСТы.

Общие сведения

Радиотехника. Радио. Электроника. Электричество. Антенна. Принципиальная схема. Электроника. Электродинамика. Электротехника. Радиофизика. Колебательный контур. Электромагнитное излучение. Электромагнитная безопасность. Электромагнитное поле. Усилитель. Электронные компоненты. Магнитострикция. Электрострикция. Пьезоэлектрический эффект.

Резисторы

Электрическое сопротивление. Мера электрического сопротивления. Резистор. Реостат. Подстроечный резистор. Потенциометр (резистор). Непроволочные резисторы. Ряды номиналов радиодеталей. Реохорд. Резисторные матрицы. Измерительный мост. Двухполюсник.

Температурный коэффициент электрического сопротивления. Варистор. Терморезистор. Фоторезистор. Тензорезистор. Магнетосопротивление. Мемристор.

Конденсаторы

Электрическая емкость. Электрический конденсатор. Электрический импеданс. Двухполюсник. Ряды номиналов радиодеталей. Вариконд. Твердотельный конденсатор. Ионистор. Электрохимический суперконденсатор. Переменный конденсатор. Электролитический конденсатор. Лейденская банка.

Катушки индуктивности и дроссели

Индуктивность. Катушка индуктивности. Соленоид.

Полупроводниковые диоды

Вольт-амперная характеристика. Нагрузочная характеристика (электроника). Полупроводниковый диод. Выпрямительный диод. Точечный диод. Импульсный диод. Диод Шоттки. Сверхвысокочастотный диод. Стабилитрон. Стабистор. Варикап. Светодиод. Pin – диод. Лавинно-пролетный диод. Диод Ганна. Туннельный диод. Обращенный диод. Магнитодиод. Диодный мост. Лавинный диод. Медно-закисный выпрямитель. Варикап. Варактор. Селеновый выпрямитель. Светодиод. Суперлюминисцентный диод. Тиристор.

Биполярные транзисторы

Транзистор. Биполярный транзистор. Биполярный транзистор с изолированным затвором. Транзистор Шоттки. Составной транзистор.

Полевые транзисторы

Полевой транзистор. МОП-структура. Спиновый полевой транзистор. Транзистор с плавающим затвором.

Интегральные микросхемы

Интегральная микросхема. Изобретение интегральной микросхемы. Центральный процессор. Микропроцессор. Микропроцессорная система. Гибридная микросхема. Микроконтроллер. ПЛИС. Цифровой сигнальный процессор. Цифровая интегральная схема. Аналоговая интегральная схема. Аналого-цифровая интегральная схема. Компаратор. Операционный усилитель. Применение операционных усилителей. Дифференциальный усилитель. Логические элементы. Триггер. Сумматор. Полусумматор. Шифратор. Дешифратор. Мультиплексор. Демультимплексор. Цифровой компаратор. Мажоритарный элемент. Постоянное запоминающее устройство. Оперативная память. Регистр (цифровая техника). Счётчик (электроника). Микроволновая монолитная интегральная схема.

Электровакуумные приборы

Вакуумные электронные приборы. Электронная лампа. Электронно-лучевые приборы. Лучевые тетроды. Электровакуумный диод. Триод. Двойной триод. Пентод. Комбинированные лампы. Пентод.

Ионные и газонаполненные приборы

Тлеющий разряд. Газовый разряд. Коронный разряд. Электрическая дуга. Искровой разряд. Тиратрон. Стабилитрон тлеющего разряда. Стабилитрон коронного разряда. Счетчик Гейгера. Ингитрон. Тригатрон. Крайтрон. Разрядник. Неоновая лампа. Бареттер. Декатрон.

Трансформаторы

Трансформатор. Силовой трансформатор. Согласующий трансформатор. Разделительный трансформатор. Ферритовый фильтр. Балун. Импульсный трансформатор. Измерительный трансформатор. Автотрансформатор. Пик-трансформатор. Пояс Роговского. Резонансный трансформатор. Трансформатор Тесла. Трансреактор. Трансформатор тока.

Линии передачи

Линия передачи. Длинная линия. Волновод. Радиоволновод. Кабель. Витая пара. Диэлектрический волновод. Коаксиальный кабель. Коэффициент стоячей волны. Полосковая линия. Микрополосковая линия.

Устройства индикации

Электронный индикатор. Матричный индикатор. Семисегментный индикатор. Девятиsegmentный индикатор. Измерительный прибор. Искусственные источники света. Лампа накаливания. Блинкерное табло. Перекидное табло. Сегментное механическое табло. Светодиод. Индикаторная электронно-лучевая трубка. Кинескоп. Лазерный диод. Синий светодиод. Белый светодиод. Электролюминисцентный излучатель. Газоразрядный индикатор. Неоновая лампа. Газосветная лампа. Тиратрон. Вакуумно-люминисцентный индикатор. Жидко-кристаллический дисплей. Плазменная панель. Электронная бумага. Светобумага.

Оптоэлектронные светочувствительные приборы (вакуумные)

Фотоэффект. Фотопроводимость. Фотоэлектронный умножитель. Передающая телевизионная трубка. Вторично-электронный умножитель. Иконоскоп. Суперортикон. Видикон. Диссектор. Супериконоскоп. Запоминающая электронно-лучевая трубка. Фотоэлемент.

Оптоэлектронные приборы (полупроводниковые)

Оптоэлектроника. Фоторезистор. Фотодиод. Лавинный фотодиод. Фототранзистор. Фототиристор. КМОП-матрица. Оптрон. Резисторная оптопара. Оптическое волокно. Волоконно-оптический кабель. Волоконно-оптическая связь. Волоконно-оптическая линия передачи. Волоконная оптика. Фотонно-кристаллическое оптическое волокно.

Линии задержки

Линия задержки. Память на линиях задержки.

Электроакустические элементы

Микрофон. Динамический микрофон. Угольный микрофон. Конденсаторный микрофон. Электретный микрофон. Ларингофон. Громкоговоритель. Электродинамический громкоговоритель. Электростатический громкоговоритель. Электромагнитный громкоговоритель. Наушники. Телефонный капсюль. Акустическая система.

Провода

Проводник (электричество). Изоляция (электротехника). Провод. Микропровод. Литцендрат.

Измерительные приборы

Электроизмерительные приборы. Системы измерительных приборов. Амперметр. Вольтметр. Омметр. Мультиметр. Частотомер. Ваттметр. Счетчик электрической энергии.

Коммутационные устройства

Ключ (электротехника). Коммутационный аппарат. Высоковольтный выключатель. Реле. Геркон. Сухой контакт. Кнопка (техника). Клавиатура. Дребезг контактов. Рубильник. Розетка (разъём). Силовые вилки и розетки для переменного тока. Контурная вилка.

Соединительные разъемные устройства

Электрический соединитель. Коаксиальный радиочастотный разъем. Байонетное соединение. Двухштырьковый разъем. Цоколь Эдиссона. RCA (разъем). VGA (разъем). SCART. Digital Visual Interface. YPbPr. S-Video. HDMI. Display Port. LVDS. Разъем DIN. Mini-DIN. Список видеоконнекторов. Thunderbolt. USB. Список разъёмов микропроцессоров.

Устройства защиты

Электрический предохранитель. Автоматический выключатель. Плавкий предохранитель. Самовосстанавливающийся предохранитель. Автоматический выключатель, управляемый дифференциальным током, со встроенной защитой от сверхтока. Селективный автоматический выключатель. Токовая отсечка. Устройство дифференциального тока. Заземление. Зануление. Молниезащита. Молниеотвод. Активная молниезащита. Клетка Фарадея. Нейтральный провод.

Первичные источники электроэнергии энергии

Химический источник тока. Гальванический элемент. Нормальный элемент Вестона. Топливный элемент. Электрический аккумулятор. Свинцово-кислотный аккумулятор. Литий-ионный аккумулятор. Литий-полимерный аккумулятор. Литий-железо-фосфатный аккумулятор. Никель-металл-гидридный аккумулятор. Никель-кадмиевый аккумулятор. Нанопроводниковый аккумулятор. Свинцово-плавиковый элемент.

Медно-окисный гальванический элемент. Висмутисто-магниевый элемент. Серебряно-цинковый аккумулятор. Свинцово-оловянный аккумулятор. Батарея (электротехника). Элемент АА. Элемент ААА. Эффект памяти аккумулятора. Солнечная батарея.

Термоэлементы

Элемент Пельтье. Термоэлектрогенератор. Термопара.

Пьезоэлементы

Кварцевый резонатор. Поверхностные акустические волны в пьезоэлектриках. Датчики на поверхностных акустических волнах. Пьезотрансформатор. Пьезокерамический излучатель. Пьезоэлектрический преобразователь.

Хемотронные элементы

Хемотроника. Мемистор. Ионистор.

ЛИТЕРАТУРА

1. Резисторы, конденсаторы, трансформаторы, дроссели, коммутационные устройства РЭА: справочник /Н. Н. Акимов, Е. П. Ващуков, В. А. Прохоренко, Ю. П. Ходоренок. – Минск: Беларусь, 1994. – 591с.: ил.
2. Турута Е. Ф. 3500 микросхем усилителей мощности низкой частоты и их аналоги. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ДМК Пресс, 2005. – 347с.: ил. – (Справочник).
3. Шрайбер Герман. Справочник по микросхемам = CIRCUITS INTEGRES TELEVISION: телевиз. приемники, видеомагнитофоны, пульты д/у, видеокамеры. Т.1. – М.: ДМК Пресс, 2001. – 205с.: ил. – (Справочник).
4. Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы : справ. пособие / Под ред. С. В. Якубовского. – 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 1985. – 432,[1]с.: ил. – (Проектирование радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах).
5. Атаев Джаваншир Исмаил оглы. Аналоговые интегральные микросхемы для бытовой радиоаппаратуры: Справочник / МЭИ. – 2-е изд. – М.: Печатное дело, 1992. – 237,[2]с.: схем.
6. Атаев Д. И. Аналоговые интегральные микросхемы для бытовой радиоаппаратуры: справочник / МЭИ. – М., 1991. – 240с.: ил.
7. Никамин В. А. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи: справочник. – СПб.; М.: КОРОНА принт: Альтекс-А, 2003. – 223с.: ил.
8. Видеопроцессоры: Справочник / Сост. Ю. Ф. Авраменко. – СПб.: Наука и техника, 2004. – 248с.: ил.
9. Нефедов Анатолий Владимирович. Обозначения, товарные знаки, корпуса ИМС: справочник. – М.: Энергоатомиздат, 1995. – 120с.: ил.

10. Пучков Н. А. Зарубежные интегральные микросхемы и их отечественные аналоги: справочник. – М.: Машиностроение, 1993. – 192с.: ил.
11. Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды. 0...9 : справочник / Сост. Корякин-Черняк С. Л.; Под ред. Авраменко Ю.Ф. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Наука и техника, 2004. – 557с. – (Электронные компоненты).
12. Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды + SMD. 0...9: Справочник. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Наука и техника, 2008. – 661с. – (Электронные компоненты).
13. Колесниченко О. В. Интегральные микросхемы зарубежной бытовой видеоаппаратуры: справ. пособие. – СПб.: Лань, 1996. – 272с.: ил.
14. Аванесян Г. Р. Интегральные микросхемы ТТЛ, ТТЛШ: справочник. – М.: Машиностроение, 1993. – 252с.: ил.
15. Интегральные микросхемы: Микросхемы для линейных источников питания и их применение: Справочник / Гл. ред. А. В. Перебаскин. – М.: Додэка, 1996. – 288с.: ил.
16. Шило В. Л. Популярныe цифровые микросхемы: справочник. – М.: Радио и связь, 1988. – 352с.: ил. – (Массовая радиобиблиотека. Вып. 1111).
17. Шило В. Л. Популярныe цифровые микросхемы: справочник. – 2-е изд., испр. – Челябинск: Металлургия, 1989. – 351,[1]с.: ил. – (Массовая радиобиблиотека. Вып.1111).
18. Микросхемы и их применение: (справ. пособие) / В. А. Батушев [и др.]; редкол.: Белкин Б. Г. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 1984. – 271 с.: ил. - (Массовая радиобиблиотека; Вып. 1070).
19. Белоус А. И. Микропроцессорный комплект БИС серии К1815 для цифровой обработке сигналов: Справочник. – М.: Радио и связь, 1992. – 256с.: ил.

20. Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. – М.: Додэка, 1998. – 287с.: схем. – (Энциклопедия ремонта. Вып.3).
21. Микросхемы для аудио- и радиоаппаратуры. Вып.3. – М.: Додэка-XXI, 2001. – 287с.: схем. – (Энциклопедия ремонта. Вып.19).
22. Микросхемы для бытовой аппаратуры: Справочник / И. В. Новаченко, В. А. Телец, Л. И. Редькина, Ю. А. Краснодубец. – 3-е изд., доп. – М.: Радио и связь, 1992. – 287с.: ил.
23. Микросхемы для современных импортных телевизоров. Вып.1. - 7-е изд., стер. – М.: Додэка-XXI, 2004. – 288с.: схем. – (Энциклопедия ремонта. Вып.1).
24. Букреев И. Н. Микроэлектронные схемы цифровых устройств / И. Букреев, В. Горячев, Б. Мансуров. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Техносфера, 2009. – 708, [1] с.: ил. – (Мир электроники. VII (39)).
25. Применение интегральных микросхем в электронной вычислительной технике: справочник / Под ред. Б. Н. Файзулаева, Б. В. Тарабрина. – М.: Радио и связь, 1987. – 380,[3]с.: ил.
26. Баширов С. Р. Применение микроконтроллеров в звуковой технике. – М.: Эксмо, 2008. – 252, [4] с.: ил. + CD-ROM. – (Радиоэлектроника).
27. Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы: справ. пособие / Под ред. С.В. Якубовского. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 1985. – 432,[1]с.: ил. – (Проектирование радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах).
28. Петухов Владимир Матвеевич. Аналоги отечественных и зарубежных транзисторов: справочник. – М.: РадиоСофт, 1999. – 318с.
29. Взаимозамена японских транзисторов: справочник / Сост. В. В. Донец. – М.: Солон-Р, 2001. – 359с. - (Библиотека ремонта. 2).

30. Петухов В. М. Зарубежные транзисторы и их аналоги : справ. кат.: в 5 т. Т.3. – М.: РадиоСофт, 1999. – 832с.
31. Петухов Владимир Матвеевич. Зарубежные транзисторы и их аналоги: справ. кат.: в 5 т. Т.1. – М.: РадиоСофт, 1998. – 830с.
32. Петухов Владимир Матвеевич. Зарубежные транзисторы и их аналоги : справ. кат.: в 5 т. Т.2. – М.: РадиоСофт, 1998. – 896с.
33. Петухов В. М. Транзисторы и их зарубежные аналоги: Маломощные транзисторы : кат. изд.: в 4 т. Т.1. – 2-е изд., испр. – М.: РадиоСофт, 1999. – 688с.
34. Аксенов А. И. Отечественные полупроводниковые приборы: Транзисторы биполярные. Диоды. Варикапы. Стабилитроны и стабисторы. Тиристоры. Оптоэлектрон. приборы. Аналоги отеч. и зарубеж. приборов: справ. изд. – 6-е изд., доп. и испр. – М.: Солон-Пресс, 2008. – 589,[1]с.: ил. – (Компоненты и технологии).
35. Мощные транзисторы для телевизоров и мониторов: Справочник. – СПб.: Наука и техника, 2005. – 444с.: ил. – (Электронные компоненты).
36. Аксенов А. И. Отечественные полупроводниковые приборы: Транзисторы биполярные. Диоды. Варикапы. Стабилитроны и стабисторы. Тиристоры. Оптоэлектрон. приборы. Аналоги отеч. и зарубеж. приборов : справ. изд. – 5-е изд., доп. и испр. – М. : Солон-Пресс, 2005. – 583с. : ил. – (Ремонт. Вып.59).
37. Кичаева Н. А. Параметры зарубежных СВЧ-изделий электронной техники. Транзисторные усилители мощности и мощные транзисторы. – [Б. м.]: Исток, 1994. – 36с. – (Справочные материалы по электронной технике).
38. Петухов Владимир Матвеевич. Полевые и высокочастотные биполярные транзисторы средней и большей мощности и их зарубежные аналоги: кат. изд.: в 4 т. Т.3. – М.: КУБК-а, 1997. – 672с.

39. Петухов Владимир Матвеевич. Полупроводниковые приборы. Транзисторы: Дополнение первое: справочник. – М.: Радио и связь, 1993. – 224с.: ил.
40. Полупроводниковые приборы: транзисторы: справочник / Под общ. ред. Н. Н. Горюнова. – М. : Энергоатомиздат, 1983. – 903,[1]с.: ил.
41. Машу Жан-Франсуа. Путеводитель по электронным компонентам = Guide de Choix des Composants: пер. с фр. – М. : Додэка-XXI, 2001. – 174с.: ил.
42. Хрулев А. К. Диоды и их зарубежные аналоги: справочник: в 3 т. Т.2. – М. : РадиоСофт, 1998. – 638с.
43. Хрулев А. К. Диоды и их зарубежные аналоги: справочник: в 3 т. Т.1. – М.: РадиоСофт, 1998. – 638с.
44. Хрулев А. К. Диоды и их зарубежные аналоги: справочник: в 3 т. Т.3. – М.: РадиоСофт, 1999. – 704с.
45. Полупроводниковые приборы: Диоды выпрямительные, стабилитроны, тиристоры: справочник / А. Б. Гитцевич [и др.]; под ред. А. В. Голомедова. – 2-е изд., стер. – М.: КУБК-а, 1997. – 528 с.
46. Полупроводниковые приборы: Диоды выпрямительные, стабилитроны, тиристоры: справочник / А. Б. Гитцевич [и др.]; под общ. ред. А. В. Голомедова. – М.: Радио и связь, 1988. – 526, [1] с.: ил.
47. Полупроводниковые приборы: Диоды высокочастотные, импульсные, оптоэлектронные приборы: справочник / Под ред. А. В. Голомедова. – 2-е изд., стер. – М.: КУБК-а, 1997. – 592 с.
48. Нестеренко И. И. Цвет, код, символика радиоэлектронных компонентов. – М.; Запорожье: Солон-Р: Розбудова, 2002. – 213 с.: ил.

49. Абрамов В. М. Электронные элементы устройств автоматического управления: Схемы. Расчет. Справ. данные. – М.: Академкнига, 2006. – 680с.

Учебное издание

**ПРАКТИКИ УЧЕБНАЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ.
ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИЮ.
Часть 2**

Методические указания

Составитель

Сочилин Андрей Викторович