

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по самостоятельному изучению дисциплины «Физические основы электроники» по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Составлено согласно документированной процедуре системы менеджмента качества ВлГУ по самостоятельной работе студентов СМК-ДП-7.5-10-2012, версия 1.0.,

«Регламента подготовки материалов УМКД в соответствии с ФГОС ВО» и «Положения о самостоятельной работе обучающихся по основным профессиональным образовательным программам (ОПОП) высшего образования.»

Методические рекомендации представляют собой комплекс разъяснений и рекомендаций, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Задачами методических рекомендаций являются:

- активизация самостоятельной работы;
- управление познавательной деятельностью студента;
- развитие навыков самостоятельной работы с литературой.

При выполнении СРС студент должен руководствоваться:

- учебным планом дисциплины;
- методическими рекомендациями по выполнению лабораторных работ;
- контрольными заданиями по различным темам дисциплины;
- списком рекомендованной литературы;
- указаниями и рекомендациями преподавателя.

При осуществлении СРС производится как контроль преподавателя, так и самоконтроль студента за ходом подготовки.

Приемами контроля самостоятельной работы студентов являются:

- устный контроль;
- письменный контроль;
- тестовый контроль.

В рамках осуществления СРС студентом может проводиться:

- изучение электронных образовательных ресурсов (электронные учебники, электронные библиотеки, электронные видеокурсы, другие средства мультимедиа, и т.д.);
- подготовка к устным выступлениям;

- подготовка к письменным контрольным работам, рубежным и итоговым испытаниям;
- подготовка к лабораторным работам;
- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний;
- подготовка рецензий на статью;
- подготовка тезисов доклада на студенческую конференцию;
- самостоятельный поиск информации в Интернете.

Общая схема самостоятельной работы студента соответствует учебному плану дисциплины «Радиоматериалы и радиокомпоненты» и включает в себя укрупненные разделы.

Основными материалами учебно-методического комплекса, которые должен использовать студент при самостоятельной подготовке, являются материалы электронного курса лекций, которые доступны ему в соответствующем разделе сайта университета.

При планировании и организации времени, отведенной на изучение дисциплины, студент должен руководствоваться примерным графиком трудоемкости, приведенном в таблице 1. Таблица регламентирует основные требования к результатам СРС и формы ее контроля.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, в том числе 72 на СРС.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Самостоятельная работа студента (в часах)	Виды СРС	Формы контроля СРС	Баллы по СРС
1	Введение. Значение и место курса. Основные понятия и термины. Историческая справка.	2	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1
2	Электрофизические свойства основных материалов, используемых в электронной технике. Клас-	8	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1

	сификация материалов. Виды химических связей. Особенности строения твердого тела. Элементы зонной теории строения тела. Физические явления в p-n переходе и его свойства.				
3	Классификация проводниковых материалов. Общие свойства проводников. Материалы высокой проводимости. Высокотемпературостойкие материалы. Сплавы сопротивления. Припои и флюсы. Неметаллические и композиционные проводящие материалы.	10	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1
4	Классификация полупроводников. Физические процессы в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. Особенности отдельных полупроводниковых материалов.	10	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1
5	Классификация диэлектриков. Физические процессы в диэлектриках. Материалы с малыми и с повышенными диэлектрическими потерями.	10	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1
6	Основные виды конструкционных материалов, используемых в радиоэлек-	8	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1

	тронике и их свойства.				
7	Классификация пассивных радиокомпонентов. Принципы обозначения отечественных и зарубежных радиокомпонентов. Резисторы, их параметры, типы и свойства.	8			1
8	Конденсаторы, их параметры, типы и свойства.	8	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1
9	Магнитные материалы, используемые в электронной технике. Индуктивные элементы, их параметры, типы и свойства.	8	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1
			Подготовка реферата по одному из вопросов	Реферат	5
			Подготовка к экзамену	Экзамен	16
	Всего:	72		Итого:	30

Последовательность действий студента при изучении дисциплины («сценарий изучения дисциплины») может быть следующим:

- ознакомление с учебным планом специальности в части, относящейся к дисциплине «Радиоматериалы и радиокомпоненты»;
- ознакомление со списком заданий и учебных действий, которые он будет должен выполнить при изучении дисциплины;
- ознакомление с примерным графиком изучения теоретической части дисциплины, выполнения заданий и лабораторного практикума, итоговых и зачетных мероприятий;
- подбор литературы и методических указаний, необходимых для изучения материала;

- планомерное изучение теоретического материала согласно рекомендуемому графику и объему времени для каждой темы;

- периодическая консультация с преподавателем по отдельным вопросам тематик, оставшимся непонятными;

- выполнение лабораторных работ согласно расписанию деканата;

- подготовка к рубежным мероприятиям и выполнение соответствующих заданий;

- подготовка к экзамену и сдача его согласно утвержденному расписанию.

Задания для подготовки реферата

1. От каких факторов зависят свойства материала?
2. В результате влияния различных факторов на свойства материалов возникает проблема их стабильности. Каков характер изменения свойств материалов?
3. Что такое старение радиоматериалов?
4. как на свойства радиоматериалов влияют загрязнения и примеси? Какая разница между понятием «загрязнение» и «примесь»?
5. какими способами можно менять структуру материала?
6. Существуют ли идеальные кристаллы и чем от них отличаются реальные кристаллы?
7. Как связаны свойства материалов с их кристаллической структурой?
8. Что такое «полиморфизм»?
9. Какова структура пластических масс и как с ней связаны их свойства?
10. Как в развитии радиотехнических материалов проявляется общее направление микроминиатюризации?
11. Какие материалы способны проводить электрический ток, и какие радиотехнические материалы относятся к проводникам?
12. Какие свойства проводников являются главными?
13. Как происходит перенос зарядов в металлических проводках?
14. От каких факторов зависит удельная проводимость металлических проводников?
15. Что такое «сверхпроводимость»?
16. Каковы возможности использования сверхпроводников в радиоэлектронике?
17. Когда в радиотехнике необходим металл с минимальным ТКЛР?
18. Что такое контактолы и керметы?
19. Объяснить основные отличия между проводниками, полупроводниками и диэлектриками с позиций зонной теории проводимости?

20. Объяснить наличие движения электронов при абсолютном нуле температуры с позиций квантовой теории.
21. Сравнительные характеристики групп проводящих материалов.
22. Какие свойства материалов с позиций квантовой теории позволяют отнести их к донорам или акцепторам?
23. Как и в какой форме используется углерод в радиоэлектронике?
24. Какие материалы и почему используются для изготовления резисторов?
25. С каких точек зрения можно охарактеризовать полупроводниковые материалы?
26. Охарактеризовать различия свойств собственных и примесных свободных зарядов в полупроводниках?
27. Описать причины, почему подвижность «дырок» в полупроводниках ниже, чем подвижность электронов.
28. Главные технологические проблемы при изготовлении полупроводников.
29. Какие показатели свойств диэлектрических материалов являются важнейшими?
30. Свойства различных механизмов поляризации в диэлектриках.
31. Причины разницы в свойствах полярных и неполярных диэлектриков.
33. Методы определения относительной диэлектрической проницаемости диэлектриков.
34. В каких диэлектриках значение относительной диэлектрической проницаемости зависит от приложенного напряжения и как используются такие диэлектрики?

Кроме электронного курса лекций студент может при подготовке использовать следующую литературу:

Основная литература.

- Бобровников Л.З. Электроника. Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2004. – 557с.
- Герасимов С.М и др. Физические основы электронной техники. – Киев, Высш.шк., 2006. – 433с.
- Гусев в.г., Гусев Ю.М. Электроника. – М.: Высш.шк., 2005. – 495с.
- Лачин В.И. Электроника. – Ростов н/Д, Феникс. 2008. – 572с.
- Прянишников В.А. Электроника. Курс лекций. – СПб.: Корона, 2000, - 415с.

Дополнительная литература.

Мильвидский М.Г. Полупроводниковые материалы в современной электронике. – М.: Наука, 1996, 143с.

Электрорадиоматериалы. /Под роед. Б.М.Тареева. – М.: Высш. шк., 2005. – 400с.

Яманов С.А. Химия и радиоматериалы. – М.: Высш.шк., 2005. – 400с.

Пасынков В.В., Сорокин В.С. Материалы электронной техники: Учебник. – СПб.: Изд-во «Лань», 2006. – 368 с.

Антипов Б.Л., Сорокин В.С., Терехов В.А. Материалы электронной техники: Задачи и вопросы. Учебное пособие для вузов. – СПб. Изд-во «Лань», 2007. – 208 с.

Шишкин Г.Г., Электроника: Учебник для вузов / Г.Г. Шишкин, А.Г.Шишкин. – М.: Дрофа, 2009. – 703 с.

Отечественные журналы:

- Радиотехника;
- Радиотехника и электроника;
- Приборы и техника эксперимента;
- Цифровая обработка сигналов.

Реферативные журналы:

- Радиотехника;
- Электроника.

Зарубежные журналы:

- IEEE Transactions on Communications;
- IEEE Transactions on Signal Processing;
- IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement.

Комплекты тестов

Комплект 1.

1. На чем основаны принципы классификации основных материалов, используемых в радиоэлектронике?

- На массовости их использования.
- На цене материалов.
- На величине их удельной проводимости.
- На применении в радиодеталях различных типов.

2. Какие радиофизические свойства радиоматериалов главным образом обуславливают те или иные области их применения?

- Величина диэлектрической проницаемости.
- Величина их проводимости.
- Величина диэлектрических потерь в этих материалах.
- Величина пробивного напряжения материалов.

3. Какая основная научная теория объясняет в настоящее время электрофизические свойства полупроводниковых материалов?

- Теория химической кинетики.
- Зонная теория.
- Теория относительности.
- Волновая теория электромагнитного излучения.

4. Какие свойства придают полупроводникам донорные и акцепторные примеси?

- Прочность.
- Проводимость свободных зарядов обоих знаков.
- Проводимость свободных зарядов одного знака.
- Повышенное сопротивление прохождению электрического тока.

5. Соединение двух полупроводниковых материалов с противоположным типом проводимости служит для:

- Выравнивания электрического потенциала по всему объему вещества.
- Создания каналов локальной проводимости различного знака.
- Создания границы зон проводимости различного знака.
- Получения материалов с новыми физическими свойствами.

6. Акцепторные примеси в полупроводниках служат для:

- Поставки положительных свободных зарядов.
- Поставки отрицательных свободных зарядов.
- Поглощения положительных свободных зарядов.
- Поглощения отрицательных свободных зарядов.

7. P-n переход в полупроводниках служит для целей:

- Изоляции поверхности полупроводников от воздействия внешних условий.

- Создания оптических эффектов на поверхности полупроводника.
- Получения области вещества с дополнительными электрофизическими эффектами.

8. Чем дрейфовый ток отличается от диффузионного?

- Величиной.
- Направлением.
- Местом возникновения.
- Знаком носителей.
- Причиной возникновения.

9. Какая математическая зависимость используется для аппроксимации графиков токов в p-n переходе?

- Экспоненциальная.
- Линейная.
- Логарифмическая.
- Синусоидальная.

10. P-n переход проявляет свойства:

- Индуктивные.
- Емкостные.
- Резонансные.

Комплект 2.

1. Какие из радиокомпонентов не относятся к полупроводниковым?

- Диоды
- Тиристоры
- ЖКИ индикаторы.
- Электронные лампы.
- Микросхемы
- Ферритовые сердечники.

2. Полупроводниковые диоды служат для:

- Усиления тока.
- Усиления напряжения.
- Выпрямления переменного тока.

3. Туннельные диоды служат для:

- Регулировки уровня переменного напряжения.
- Генерации переменного сигнала.
- Измерения уровня переменного сигнала.

4. Стабилитроны – это:

- Радиоэлементы для стабилизации напряжения.
- Блоки для стабилизации тока.
- Блоки для стабилизации частоты напряжения питания.
- Радиоэлементы для стабилизации температурных параметров различных радиоустройств.

5. Основное использование при расчете схем с полупроводниковыми диодами находит характеристика:

- Вольт-фарадная.
- Ампер-веберная.
- Амплитудно-частотная.
- Вольт-амперная.

6. Высокочастотные диоды должны обладать:

- Малыми габаритами и весом.
- Малой барьерной емкостью.
- Малым предельным допустимым током.
- Малой площадью наружной поверхности.

7. Биполярные транзисторы отличаются от полевых транзисторов:

- Стоимостью.
- Количеством выводов.
- Входным сопротивлением.
- Структурой.
- Принципами работы.
- Количеством полупроводниковых фрагментов с различными типами проводимости.

8. Схемы включения транзисторов с ОБ, ОК, ОЭ отличаются одна от другой:

- Общим электродом, подключаемым к земле (питанию).

- Общими принципами изготовления электродов.
- Общими принципами описания работы транзисторов.

9. Затвор полевых транзисторов для биполярных транзисторов является аналогом:

- Базы.
- Коллектора.
- Корпусного вывода транзистора.
- Эмиттера.

10. Тиристоры – это вариант полупроводниковой структуры:

- Однослойной.
- Двухслойной.
- Трехслойной.
- Объединение двухслойной и трехслойной.
- Четырехслойной.
- Пятислойной.

11. Тиристоры используются в:

- Управляемых выпрямителях.
- Смесителях высокочастотных сигналов.
- Усилителях напряжения.
- Счетчиках Гейгера.

Комплект 3

1. Подложка полупроводниковых интегральных микросхем используется в качестве:

- Активной рабочей среды.
- Конструктивного элемента для крепления активных радиоэлементов.
- Исходного сырья для изготовления радиокомпонентов.

2. В полупроводниковых интегральных схемах транзисторы:

- Образуются в объеме подложки.
- Напыляются на подложку.
- Прикрепляются к подложке в готовом виде.

3. Маска при использовании микросхем служит для:

- Нанесения маркировки на корпус микросхемы.
- Упрощения размещения микросхем на общей печатной плате.
- Нанесения рисунка различных слоев согласно топологии микросхемы.

4. Аналоговые интегральные микросхемы получили свое название из-за:

- Аналогии с соответствующими радиосхемами на дискретных элементах.
- Использования аналоговых сигналов.
- Использования большого числа аналогичных внутренних фрагментов схем.

5. Цифровые интегральные микросхемы получили свое название из-за:

- Использования исключительно цифровых обозначений в классификации их типов.
- Того, что они предназначены для совместной работы с разнообразными устройствами цифровой индикации.
- Использовании цифровых сигналов.

6. В логических интегральных схемах реализуется:

- Алгебра Буля.
- Геометрия Лобачевского.
- Линейная алгебра.

7. В функциональной электронике используются:

- Новые функции известных микросхем.
- Новые физические принципы при построении микросхем.
- Новые функции блоков, построенных на известных микросхемах.

8. В электровакуумных лампах используются:

- Эффекты эмиссии электронов с катода.
- Эффекты эмиссии ионов с анода.
- Эффекты взаимодействия различных электромагнитных полей в вакууме.

9. В электроннолучевых приборах используются:

- Эффекты управления узким потоком электронов.
- Эффекты взаимодействия потока электронов с лучами света.
- Эффекты появления электронов в вакууме при воздействии лучей света.

10. В цветных кинескопах для создания различных цветов используются:

- Химически различные люминофоры.
- Электронные лучи различной интенсивности.
- Встроенные светофильтры основных цветов.

Заключение. По итогам изучения дисциплины «Физические основы электроники» студент должен получить и закрепить знания по основным типам материалов, используемых в радиоэлектронике и основным видам радиоэлектронных компонент.