

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего профессионального образования**  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**



«УТВЕРЖДАЮ»  
 Проректор по учебно-методической работе  
 А.А. Панфилов  
 « 07 » \_\_\_\_\_ 04 2015г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**"ЭЛЕКТРОНИКА "**

Направление подготовки: 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Профили /программа подготовки:

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

Семестр	Трудоемкость (зач. ед, /час.)	Лекций, (час.)	Практ. занятий, (час.)	Лаборат. работ, (час.)	СРС, (час.)	Форма контроля (экз./зачет)
2	4/144	8	6	10	93	Экз.(27 час.)
<b>Итого</b>	4/144	8	6	10	93	Экз.(27 час.)

Владимир, 2015

*mp*

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины "Электроника" являются:

1. Подготовка в области знания основных компонентов, используемых при создании радиоэлектронной аппаратуры.
2. Формирование практических навыков работы с элементной базой.
3. Ознакомление с основами применения современной элементной базы и перспективами ее развития.
4. Подготовка в области радиотехники для разных сфер экспериментально-исследовательской профессиональной деятельности специалиста.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина "Электроника" относится к вариативной части обязательных дисциплин (Б1.В.ОД.15).

### *Взаимосвязь с другими дисциплинами*

Курс "Электроники" основывается на знании "Математики", " "Физики", "Физических основ электроники»

Полученные знания могут быть использованы при дипломном проектировании и при изучении дисциплин «Теория электрических цепей», «Схемотехника телекоммуникационных устройств», «Методы и устройства передачи сигналов», «Методы и устройства приема сигналов», «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций», а также в процессе разработки и проектирования радиоаппаратуры.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен освоить следующие компетенции:

- способность проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи (ОПК-6).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

### **Знать:**

- сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие при этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности;

### **Уметь:**

- организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования и определять дифференциальные параметры электронных приборов по их статическим характеристикам);  
- осуществлять поиск и устранение неисправностей;

### **Владеть:**

- навыками сбора и анализа информации для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов и практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств;  
- навыками реализации экспериментальных исследований, выбора технических средств и

обработки результатов.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: "Электроника"

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учебной работы с применением интерактивных методов	Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
				Лекции	Консультации	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС		
1.	Цели дисциплины и задачи Введение. Значение и место курса. Основные понятия и термины. Историческая справка.	2	1							10		
2.	Электрофизические свойства основных материалов, используемых в электронной технике. Физические явления в p-n переходе и его свойства.	2	3,4	2				4		10		3/50
3.	Основные типы дискретных полупроводниковых элементов. Полупроводниковые диоды, их типы и характеристики. Биполярные и полевые транзисторы, их типы, принципы работы и характеристики. Тиристоры, принципы работы и характеристики.	2	4, 5	2			2	2		10		3/50
4.	Технологические основы построения интегральных микросхем. Типы интегральных микросхем и особенности их функционирования. Перспективные пути развития интегральной схемотехники.	2	6,7	2				4		10		3/50
5.	Особенности построения логических элементов на интегральных схемах. Типы, конструкции и характеристики базовых логических элементов. Запоминающие логические	2	8, 9	2			4			10		3/50

	элементы.												
6.	Основные направления развития функциональной электроники и перспективы их развития. Современные радиоэлементы, реализующие принципы функциональной электроники.	2	10,11							10			
7.	Назначение и виды фотоэлектрических и индикаторных приборов. Физические явления, используемые в приборах. Жидкокристаллические и плазменные индикаторы.	2	12,13							10			
8.	Классификация приборов вакуумной техники. Физические явления, используемые в приборах вакуумной техники. Типы и характеристики электронных ламп. Типы и характеристики электронно-лучевых приборов.	2	14,15							1013			
9.	Перспективы развития электронной техники.	2	16,17										
Всего				8		6	10			93		12/50	экзамен

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 5.1. Активные и интерактивные формы обучения

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой: (лабораторные работы, практические занятия, контрольные аудиторские работы, индивидуальные домашние работы). Объем занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 12 час занятий.

### 5.2. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов включает закрепление теоретического материала при подготовке к выполнению и защите лабораторных заданий, а также при выполнении индивидуальной домашней работы. Основа самостоятельной работы - изучение литературы по рекомендованным источникам и конспекту лекций.

### 5.3. Мультимедийные технологии обучения

Все лекционные занятия проводятся в виде презентаций в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного проектора и представлением от 15 до 20 слайдов по каждой лекции.

Студентам предоставляется компьютерный курс лекций и описания всех

лабораторных работ. Компьютерные технологии используются для оформления лабораторных работ.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### 6.1. Вопросы к экзамену.

1	Диффузионный и дрейфовый ток в полупроводниках.
2	Структура гибридных ИМС и их сравнение с полупроводниковыми ИМС
1	Состояние равновесия в р-п переходе.
2	БИС и их параметры.
1	Распределения в р-п переходе.
2	Надежность ИМС.
1	Энергетическая диаграмма р-п перехода.
2	Особенности реализации радиосхем на ИМС.
1	Токи при прямом и обратном включении р-п перехода.
2	Интегральные диоды.
1	Инжекция и экстракция носителей.
2	Резисторы в полупроводниковых ИМС.
1	Типы полупроводниковых диодов (ВЧ, переключательные, меза- и т.д.).
2	Особенности реализации конденсаторов различного вида в ИМС.
1	Пробой в диодах.
2	Сравнительные характеристики ИМС на МДП-структурах и биполярных транзисторах
1	Стабилитроны.
2	ПЗС
1	Туннельные диоды.
2	Логические ИМС на биполярных и МДП-транзисторах.
1	Варикапы.
2	Параметры цифровых ИМС.

1	Принципы работы биполярных транзисторов
2	ТЛНС и РТЛ.
1	Параметры и характеристики транзисторов в схеме с ОБ.
2	РЕТЛ и ДТЛ.
1	Параметры и характеристики транзисторов в схеме с ОЭ.
2	ТТЛ и ТТЛШ.
1	Принципы работы и характеристики полевых транзисторов.
2	ЭСЛ и И <sup>2</sup> Л .
1	Тиристоры.
2	Основные функции аналоговых ИМС.
1	2 типа ИМС (п/п и гибридные) и их особенности.
2	Металлические и диэлектрические пленки в ИМС.
1	Основные технологические операции при изготовлении ИМС.
2	Основные принципы и физические явления, используемые в функциональной электронике.
1	Классификация ИМС и система условных обозначений.
2	Оптоэлектроника.
1	Типы корпусов ИМС и система их условных обозначений.
2	Акустоэлектроника.
1	Планарно-диффузионная структура биполярных транзисторов.
2	Основные принципы работы и параметры электровакуумных приборов.
1	Структура МДП-транзисторов в полупроводниковых ИМС и многокристальные ИМС.
2	Электровакуумные триод, тетрод, пентод. Их особенности, параметры и характеристики.
1	Совмещенные ИМС.
2	ЭЛТ и жидкокристаллические индикаторы.

## 6.2. Задания для СРС

1. Определить температурный коэффициент линейного расширения и удлинение нихромовой проволоки, если известно, что при повышении температуры от 20 до 1000°C электрическое сопротивление проволоки изменяется от 50 до 56,6 Ом. Длина проволоки в холодном состоянии  $l=50$  м. Температурный коэффициент удельного сопротивления нихрома принять равным  $15 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ . Коэффициенты связаны следующим

соотношением:

$$\alpha_p = \alpha_R + \alpha_l,$$

где  $\alpha_R$  – температурный коэффициент сопротивления проводника;  $\alpha_p$  – коэффициент удельного сопротивления материала;  $\alpha_l$  – коэффициент линейного расширения.

2. При нагревании провода из манганина длиной 1,5 м и диаметром 0,1 мм от 20 до 100°C его сопротивление уменьшилось на 0,07 Ом, а длина увеличилась на 0,16%. Определить температурный коэффициент удельного сопротивления. При расчетах принять, что при комнатной температуре для манганина удельное сопротивление  $\rho = 0,47$  мкОм·м.

3. Определить напряженность электрического поля, возникающего в зазоре между пластинами плоского конденсатора, одна из которых изготовлена из алюминия, а другая из платины. Пластины соединены между собой медным проводом, а длина зазора  $l = 5$  мм. Работа выхода электронов из алюминия, меди и платины составляет, соответственно, 4,25, 4,4 и 5,32 эВ. Как изменится напряженность поля, если алюминиевую и медную пластины замкнуть проводом из платины при той же длине зазора?

4. Почему разность потенциалов, возникающую при контакте двух металлов нельзя измерить с помощью вольтметра?

5. Из никелевой ленты шириной 1 см и толщиной 1 мм необходимо изготовить шунт сопротивлением 0,4 Ом. Какой длины должна быть никелевая лента, если удельное сопротивление никеля 0,068 мкОм·м?

6. В цепь включены последовательно медная и никелевая проволоки равной длины и диаметра. Найти отношение количеств теплоты, выделяющейся в этих проводниках, и отношение падений напряжений на проводах. Удельное сопротивление меди и никеля равно, соответственно 0,017 и 1 мкОм·м.

7. Сопротивление провода из константана при 20°C равно 500 Ом. Определить сопротивление этого провода при 450°C, если при 20°C температурный коэффициент удельного сопротивления константана  $\alpha_p = -15 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ , а температурный коэффициент линейного расширения составляет  $10^{-5} \text{ K}^{-1}$ ?

8. От генератора ЭДС, равной 250В, с внутренним сопротивлением 0,1 Ом необходимо протянуть к потребителю двухпроводную линию длиной 100м. Какая масса алюминия пойдет на изготовление подводящих проводов, если максимальная потребляемая мощность 22 кВт при напряжении 220 В?

9. Под каким постоянным напряжением следует передавать электрическую энергию на расстояние  $l = 5$  км, чтобы при плотности тока  $j = 2,5 \cdot 10^5 \text{ A/m}^2$  в медных проводах двухпроводной линии передачи потери энергии в линии не превышали  $n = 1\%$ ?

10. От генератора напряжением 20 кВ требуется передать потребителю мощность 1000 кВт на расстояние 2,5 км. Определить минимальное сечение медных проводов, если потери мощности на линии не должны превышать 2%?

11. Определить длину нихромовой проволоки диаметром 0,5 мм, используемой для изготовления нагревательного устройства с сопротивлением 20 Ом при температуре 1000°C, полагая, что при 20°C параметры нихрома:  $\rho = 1,0$  мкОм·м;  $\alpha_p = 1,5 \cdot 10^{-4}$ ;  $\alpha_l = 1,5 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ ?

12. Стержень из графита соединен последовательно с медным стержнем того же сечения. Определить, при каком отношении длин стержней сопротивление этой композиции не зависит от температуры. Удельные сопротивления меди и графита равны соответственно 0,017 и 8,0 мкОм·м, а значения  $\alpha_p$  для этих материалов составляют  $4,3 \cdot 10^{-3}$  и  $-10^{-3} \text{ K}^{-1}$ .

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Основная литература** ( Библиотека ВлГУ).

1. Электроника [Электронный ресурс] : Учеб. Пособие / А.С. Сигов, В.И. Нефедов, А.А. Шука; Под ред. А.С. Сигова. - М. : Абрис, 2012."  
<http://www.studentlibrary.ru>
2. Физические основы электроники/ Смирнов Ю.А., Соколов С.В., Титов Е.В.- М.:Лань, 2013.- 560с. –[elanbook.com](http://elanbook.com).
3. Физические основы электроники: Учебное пособие / В.В. Умрихин; Уником Сервис. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 304 с.: ил.; ISBN 978-5-98281-306-0  
<http://znanium.com/>

**Дополнительная литература.**

1. Электроника и микросхемотехника: Учеб.пособие/ С.Н.Чижма – М.: УМЦТ ЖДТ. 2012- 424с. - <http://www.studentlibrary.ru/book/>
2. Марченко, А. Л. Основы электроники [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / А. Л. Марченко. - М. : ДМК Пресс, 2010. - 296 с.,  
<http://znanium.com>
3. Материаловедение и технологии электроники: Учебное пособие / В.И. Капустин, А.С. Сигов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 427 с.:  
<http://znanium.com>

**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.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- кафедральные мультимедийные средства (ауд. 301-3 и 335-3);
- наборы слайдов по всем лекциям (от 15 до 20 слайдов по каждой лекции);
- оборудование специализированной лаборатории (305-3);

**Примечания:**

1. Общее число подготовленных слайдов более 200, они ежегодно редактируются и модернизируются в соответствии с развитием технической и методической базы.



Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
Рабочую программу составил профессор каф. РТ и РС Полушин П.А.

Рецензент,

Генеральный директор ОАО

«Владимирское КБ радиосвязи», к.т.н. А.Е.Богданов

Программа одобрена на заседании каф. РТ и РС

Протокол № 13 от 6.04.15

Заведующий кафедрой РТ и РС Никитин О.Р.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления

Протокол № 10 от 4.04.15 года

Председатель комиссии Никитин О.Р.

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 15/16 учебный год

Протокол заседания кафедры № 6 от 1.09.15 года

Заведующий кафедрой О.Р.Никитин

Рабочая программа одобрена на 16/17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 1.09.16 года

Заведующий кафедрой О.Р.Никитин

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года