

2013 - 2014

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  
« 31 » 03 2015г.



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

Направление подготовки: 11.03.01 «Радиотехника»

Профиль / программа подготовки

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость (зач. ед, /час.)	Лекций, (час.)	Практ. занятий, (час.)	Лаборат. работ, (час.)	СРС, (час.)	Форма контроля (экз./зачет)
4	4/144	18	18	18	45	Экз.(45 час.)
<b>Итого</b>	4/144	18	18	18	45	Экз.(45 час.)

Владимир, 2015

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целями освоения дисциплины "Электроника" являются:**

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

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина "Электроника" относится к вариативной части обязательных дисциплин (Б1.Б.16):

***Взаимосвязь с другими дисциплинами***

Курс "Электроники" основывается на знании "Математики", "Физики", "Радиоматериалов и радиокомпонентов".

Полученные знания могут быть использованы при дипломном проектировании и при изучении дисциплин «Основы теории цепей», «Схемотехника аналоговых электронных устройств», «Радиопередающие устройства», «Радиоприемные устройства», «Устройства электропитания», а также в процессе разработки и проектирования радиоаппаратуры.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить следующие компетенции:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-7).

Также обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

### 1.1. Знать:

- физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов, устройство и принцип действия, схемы включения и режимы работы приборов, вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения устройствах, а также основы технологии интегральных схем, микросхемотехнику и принципы работы базовых каскадов аналоговых и логических элементов цифровых схем, элементную базу и схемотехнику аналоговых цифровых и микропроцессорных устройств электросвязи, осуществляющих усиление, фильтрацию, генерацию и обработку сигналов, особенности микроминиатюризации таких устройств на базе применения интегральных микросхем

### 2.1. Уметь:

- выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, а также использовать основные приемы обработки экспериментальных данных и - применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации .

### 3.1. Владеть:

- навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств, навыками экспериментального определения статических характеристик и параметров различных электронных приборов и их компьютерного исследования по электрическим моделям и методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 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, форма промежуточной аттестации	
				Лекции	Консультации	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контр. раб.	СРС			КП/КР
1.	Введение. Цели дисциплины и задачи. Значение и место курса. Основные понятия и термины. Историческая справка.	4	1	2			2				3		
2.	Электрофизические свойства основных материалов, используемых в электронной технике. Физические явления в р-п переходе и его свойства.	4	3,4	2			2				7		
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.	4	4, 5	2			2	6			5	1/10	
4.	Технологические основы	4	6,7	2			2	4			5		Рейти

	построения интегральных микросхем. Типы интегральных микросхем и особенности их функционирования. Перспективные пути развития интегральной схемотехники.											нг-контроль 1
5.	Особенности построения логических элементов на интегральных схемах. Типы, конструкции и характеристики базовых логических элементов. Запоминающие логические элементы.	4	8, 9	2		2	2		5		1/17	
6.	Основные направления развития функциональной электроники и перспективы их развития. Современные радиоэлементы, реализующие принципы функциональной электроники.	4	10, 11	2		2	2		5		1/17	Рейтинг-контроль 2
7.	Назначение и виды фотоэлектрических и индикаторных приборов. Физические явления, используемые в приборах. Жидкокристаллические и плазменные индикаторы.	4	12, 13	2		2	2		5			
8.	Классификация приборов вакуумной техники. Физические явления, используемые в приборах вакуумной техники. Типы и характеристики электронных ламп. Типы и характеристики электронно-лучевых приборов.	4	14, 15	2		2	2		7			
9.	Перспективы развития электронной техники.	4	16, 17	2		2			3			Рейтинг-контроль 3
Всего				18		18	18		45		9/16.6	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 9 час занятий, 12 часов консультационных занятий (вне расписания), при необходимости контрольные работы 6 часов (на лекционных занятиях).

### 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 30 слайдов по каждой лекции.

Студентам предоставляется компьютерный курс лекций и описания всех лабораторных работ. Компьютерные технологии используются для оформления лабораторных работ.

### 5.4 Рейтинговая система обучения

Рейтинг-контроль проводится три раза за семестр. Он предполагает оценку суммарных баллов по следующим составляющим: активность на контрольных занятиях; качество выполнения домашних рейтинговых заданий и лабораторных работ.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ 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, переключаемые, 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  $l=0,47$  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 нихрома 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  $j=2,5 \cdot 10^5$  А/м<sup>2</sup> 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;  $\alpha_\rho=1,5 \cdot 10^{-4}$ ; К<sup>-1</sup>;  $\alpha_T=1,5 \cdot 10^{-5}$  К<sup>-1</sup>?

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  $\alpha_\rho$  для этих материалов составляют  $4,3 \cdot 10^{-3}$  и  $-10^{-3}$  К<sup>-1</sup>.

### 6.3. Тесты для рейтинг-контроля

#### РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЬ 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.

**РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЬ 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.

## **РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЬ 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.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература.** (Библиотека ВлГУ)

Электроника [Электронный ресурс] : Учеб. Пособие / А.С. Сигов, В.И. Нефедов, А.А. Щука; Под ред. А.С. Сигова. - М. : Абрис, 2012." – <http://www.studentlibrary.ru>.

Физические основы электроники/ Смирнов Ю.А., Соколов С.В., Титов Е.В.- М.:Лань, 2013.- 560с. –[elanbook.com](http://elanbook.com).

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.**

Электроника и микросхемотехника: Учеб.пособие/ С.Н.Чижма – М.: УМЦТ ЖДТ. 2012- 424с. - <http://www.studentlibrary.ru/book/>

Марченко, А. Л. Основы электроники [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / А. Л. Марченко. - М. : ДМК Пресс, 2010. - 296 с., – <http://znanium.com>

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 30 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 «Радиотехника».

Рабочую программу составил профессор каф. РТ и РС  Полушин П.А.

Рецензент,

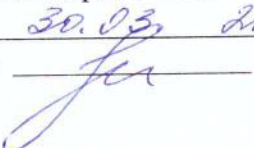
Генеральный директор ОАО

«Владимирское КБ радиосвязи», к.т.н. 

А.Е.Богданов

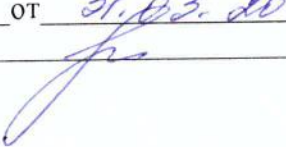
Программа одобрена на заседании каф. РТ и РС

Протокол № 12 от 30.03.2015

Заведующий кафедрой РТ и РС  Никитин О.Р.

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

Протокол № 9 от 31.03.2015 года

Председатель комиссии  Никитин О.Р.

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ


Рабочая программа одобрена на 15/16 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 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  ОРНОВИЧЕН

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

13-14

Министерство образования и науки Российской Федерации  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Институт информационных технологий и радиоэлектроники  
Кафедра Радиотехники и радиосистем

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
подпись

О.Р.Никитин  
инициалы, фамилия

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

Основание:  
решение кафедры  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Электроника  
наименование дисциплины

11.03.01 – Радиотехника  
код и наименование направления подготовки

бакалавриат  
Уровень высшего образования

Владимир, 20\_\_

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Электроника» разработан в соответствии с рабочей программой, входящей в ОПОП направления подготовки 11.03.01 «Радиотехника».

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Цели дисциплины и задачи. Значение и место курса. Основные понятия и термины. Историческая справка.	ОК-7 ОПК-7	Тестовые вопросы
2	Электрофизические свойства основных материалов, используемых в электронной технике. Физические явления в р-п переходе и его свойства.	ОК-7 ОПК-7	Тестовые вопросы
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.	ОК-7 ОПК-7	Тестовые вопросы
4	Технологические основы построения интегральных микросхем. Типы интегральных микросхем и особенности их функционирования. Перспективные пути развития интегральной схемотехники.	ОК-7 ОПК-7	Тестовые вопросы
5	Особенности построения логических элементов на интегральных схемах. Типы, конструкции и характеристики базовых логических элементов. Запоминающие логические элементы.	ОК-7 ОПК-7	Тестовые вопросы
6	Основные направления развития функциональной электроники и перспективы их развития. Современные радиоэлементы, реализующие принципы функциональной электроники.	ОК-7 ОПК-7	Тестовые вопросы
7	Назначение и виды фото-электрических и индикаторных приборов. Физические явления, используемые в приборах. Жидкокристаллические и плазменные индикаторы.	ОК-7 ОПК-7	Тестовые вопросы
8	Классификация приборов вакуумной техники. Физические явления, используемые в приборах вакуумной техники. Типы и характеристики электронных ламп. Типы и характеристики электронно-лучевых приборов.	ОК-7 ОПК-7	Тестовые вопросы
9	Перспективы развития электронной техники.	ОК-7 ОПК-7	Тестовые вопросы

Комплект оценочных средств по дисциплине «Электроника» предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины «Электроника», для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Комплект оценочных средств по дисциплине «Электроника» включает:

1. Тестовые вопросы как систему стандартизированных знаний, позволяющую провести процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся на практических занятиях и при проведении рейтинг-контроля.

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме контрольных вопросов для проведения зачета.



**Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Электроника» при освоении образовательной программы по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника»**

<b><i>ОК-7- способность к самоорганизации и самообразованию</i></b>		
<b><i>Знать</i></b>	<b><i>Уметь</i></b>	<b><i>Владеть</i></b>
	- выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, а также использовать основные приемы обработки экспериментальных данных и - применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации .	
<b><i>ОПК-7 - способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности</i></b>		
<b><i>Знать</i></b>	<b><i>Уметь</i></b>	<b><i>Владеть</i></b>
- физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов, устройство и принцип действия, схемы включения и режимы работы приборов, вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения устройствах, а также основы технологии интегральных схем, микросхемотехнику и принципы работы базовых каскадов аналоговых и логических элементов цифровых схем, элементную базу и схемотехнику аналоговых цифровых и микропроцессорных устройств электросвязи, осуществляющих усиление, фильтрацию, генерацию и обработку сигналов, особенности микроминиатюризации таких устройств на базе применения интегральных микросхем		- навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств, навыками экспериментального определения статических характеристик и параметров различных электронных приборов и их компьютерного исследования по электрическим моделям и методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности

## Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций текущего контроля знаний по учебной дисциплине «Электроника»

Текущий контроль знаний, согласно «Положению о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов в ВлГУ» (далее Положение) в рамках изучения дисциплины «Электроника» предполагает тестовые вопросы как систему стандартизированных знаний, позволяющую провести процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся на практических занятиях и при проведении рейтинг-контроля.

### Критерии оценки студентов на тестовые вопросы рейтинг-контроля

Оценка выполнения тестов	Критерий оценки
1 балл за правильный ответ на 1 вопрос	Правильно вписанный развернутый ответ на вопрос

Регламент проведения мероприятия и оценивания

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности ответов на тестовые вопросы	25-30 мин.
2.	Число вопросов в тесте	10

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «Электроника»

### Тестовые вопросы к рейтинг-контролю №1

1. На чем основаны принципы классификации основных материалов, используемых в радиоэлектронике?
2. Какие радиофизические свойства радиоматериалов главным образом обуславливают те или иные области их применения?
3. Какая основная научная теория объясняет в настоящее время электрофизические свойства полупроводниковых материалов?
4. Какие свойства придают полупроводникам донорные и акцепторные примеси?
5. Соединение двух полупроводниковых материалов с противоположным типом проводимости служит для:
6. Акцепторные примеси в полупроводниках служат для:
7. P-n переход в полупроводниках служит для целей:
8. Чем дрейфовый ток отличается от диффузионного?
9. Какая математическая зависимость используется для аппроксимации графиков токов в p-n переходе?
10. Какие свойства (реактивные) проявляет p-n переход?

## Тестовые вопросы к рейтинг-контролю № 2

1. Какие из радиокомпонентов не относятся к полупроводниковым?
2. Для чего служат полупроводниковые диоды?
3. Для чего служат туннельные диоды?
4. Что такое стабилитроны?
5. Какая характеристика находит основное использование при расчете схем с полупроводниковыми диодами?
6. Какими свойствами должны обладать высокочастотные диоды?
7. Чем биполярные транзисторы отличаются от полевых транзисторов?
8. Чем схемы включения транзисторов с ОБ, ОК, ОЭ отличаются одна от другой?
9. Аналогом чего для биполярных транзисторов является затвор полевых транзисторов?
10. Тиристоры – это вариант какой полупроводниковой структуры?
11. Где используются тиристоры?

## Тестовые вопросы к рейтинг-контролю № 3

1. В качестве чего используется подложка полупроводниковых интегральных микросхем?
2. Какую функцию выполняют транзисторы в полупроводниковых интегральных схемах?
3. Для чего служит маска при использовании микросхем?
4. Из-за чего аналоговые интегральные микросхемы получили свое название?
5. Из-за чего цифровые интегральные микросхемы получили свое название?
6. Какие функции реализуются в логических интегральных схемах?
7. Какие физические свойства используются в функциональной электронике?
8. Какие физические свойства используются в электровакуумных лампах?
9. Какие физические свойства используются в электроннолучевых приборах?
10. Какие физические свойства используются в цветных кинескопах для создания различных цветов?

### Регламент проведения мероприятия и оценивания решения задач на практических занятиях

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Электроника» в учебном плане предусмотрены практические задания, что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

#### Регламент проведения мероприятия

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности решения задачи	5-7 мин.
2.	Внесение исправлений в представленное решение	до 2 мин.
3.	Комментарии преподавателя	до 1 мин.
	Итого (в расчете на одну задачу)	до 10 мин.

Критерии оценки решения контрольной работы (5 задач)

Оценка	Критерии оценивания
--------	---------------------

<b>5 баллов</b>	задачи решены полностью, в представленном решении обоснованно получен правильный ответ.
<b>4 балла</b>	задачи решены полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена вычислительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений, и, возможно, приведшая к неверному ответу.
<b>2 балла</b>	задачи решены частично.
<b>0 баллов</b>	решение неверно или отсутствует.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «Электроника»**

1	<b>Диффузионный и дрейфовый ток в полупроводниках.</b>
2	Структура гибридных ИМС и их сравнение с полупроводниковыми ИМС
1	<b>Состояние равновесия в р-п переходе.</b>
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.

**Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов (в соответствии с Положением)**

Рейтинг-контроль 1	Тест 10 вопросов	До 10 баллов
Рейтинг-контроль 2	Тест 10 вопросов	До 10 баллов
Рейтинг контроль 3	Тест 10 вопросов	До 10 баллов
Посещение занятий студентом		До 10 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)		До 10 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		До 10 баллов

**Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций промежуточной аттестации знаний по учебной дисциплине «Электроника» на экзамене**

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен) проводится в экзаменационную сессию. Экзамен проводится по билетам. Студент пишет ответы на вопросы и задания экзаменационного билета на листах белой бумаги формата А4, на каждом из которых должны быть указаны: фамилия, имя, отчество студента; шифр студенческой группы; дата проведения экзамена; номер экзаменационного билета. Листы ответов должны быть подписаны и студентом и экзаменатором после получения студентом экзаменационного билета.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, в соответствии с Положением составляет 40 баллов.

Оценка в баллах	Оценка за ответ на экзамене	Критерии оценивания компетенций
30-40 баллов	«Отлично»	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.
20-29 баллов	«Хорошо»	Студент показывает твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала, информационной и коммуникативной культуры и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.
10 -19 баллов	«Удовлетворительно»	Студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, в целом, не препятствует усвоению последующего программного материала, нарушения логической последовательности в изложении программного

		материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена на минимально допустимом уровне.
Менее 10 баллов	«Неудовлетворительно»	Студент не знает значительной части программного материала (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине «Электроника» в течение семестра равна 100.

Разработал:  
Проф. каф. РТиРС

П.А.Полушин