

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

Институт информационных технологий и радиоэлектронники

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института

Галкин А.А.
« 1 » 09 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электроника»

направление подготовки:

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

направленность (профиль) подготовки:

«Мобильные средства связи»

г. Владимир
2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины: Подготовка в области знания основных активных компонентов, используемых при создании инфокоммуникационной аппаратуры аппаратуры.
Задачи: Формирование практических навыков работы с активной элементной базой и ознакомление с основами применения современной элементной базы и перспективами ее развития.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электроника» относится к обязательной части дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и программирования ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Знает 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 связи Умеет организовывать настройку оборудования систем связи и определять дифференциальные параметры электронных приборов по их статическим характеристикам); Владеет навыками сбора и анализа информации для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов и практической	Тестовые вопросы

		работы с макетами аналоговых и цифровых устройств	
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	<p>ОПК-2.1 Знает методы обработки и представления результатов при экспериментальных исследованиях процессов прохождения сигналов через различные радиотехнические структуры</p> <p>ОПК-2.2 Умеет самостоятельно выполнять наблюдения и измерения при экспериментальных исследованиях в лабораторных условиях</p> <p>ОПК-2.3 Владеет навыками измерения параметров радиотехнических процессов и обработки полученных значений</p>	<p>Знает современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики и использовать основные приемы обработки экспериментальных данных в инфокоммуникационной технике</p> <p>Умеет применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики и использовать основные приемы обработки экспериментальных данных</p> <p>Владеет навыками реализации экспериментальных исследований, выбора технических средств и обработки результатов.</p>	Тестовые вопросы

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Тематический план форма обучения - очная

№ п/ п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1.	Введение.	3	1	1					
2.	Электрофизические свойства основных материалов, используемых в электронной технике.	3	2,3	2			2	7	
3.	Основные типы дискретных полупроводниковых элементов.	3	4,5,6	8		18	3	7	
4.	Интегральные микросхемы.	3	7,8,9	8		12	2	7	Рейтинг-контроль 1
5.	Особенности построения логических элементов на интегральных схемах.	3	10,11	8		6	2	14	
6.	Основные направления развития функциональной электроники.	3	12,13	4				7	
7.	Назначение и виды фотоэлектрических и индикаторных приборов.	3	14,15	2				7	Рейтинг-контроль 2
8.	Приборы вакуумной техники.	3	16,17	2				7	
9.	Перспективы развития электронной техники.	3	18	1				7	Рейтинг-контроль 3
Всего за 2 семестр				36		18		63	экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП, КР									
Итого по дисциплине				36		18		63	экзамен (27)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1.

Тема 1. Значение и место курса.

Электроника в развитии современного общества.

Тема 2. Основные понятия и термины. Историческая справка.

Этапы и поколения развития электроники.

Раздел 2.

Тема 1. Физические явления в р-п переходе и его свойства.

Контактная разность потенциалов и объемный электрический заряд.

Тема 2. Прохождение тока через р-п переход.

Токи инжекции и экстракции

Раздел 3.

Тема 1. Полупроводниковые диоды, их типы и характеристики.

Высокочастотный диод, стабилитрон, варикап.

Тема 2. Биполярные транзисторы, свойства и режимы работы.

Схемы включения и статические характеристики биполярных транзисторов

Тема 3. Полевые транзисторы, свойства и характеристики.

Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом и с МОП-транзисторы

Тема 3. Тиристоры, принципы работы и характеристики.

Тиристор, как управляемый диод.

Раздел 4.

Тема 1. Технологические основы построения интегральных микросхем.

Создание топологии интегральных схем

Тема 2. Типы интегральных микросхем и системы условных обозначений.

Полупроводниковые и гибридно-пленочные микросхемы

Тема 3. Перспективы развития интегральной микросхемотехники.

Пределы микроминиатюризации микросхем.

Раздел 5.

Тема 1. Типы, характеристики и конструкции базовых логических элементов.

Построение логических элементов типа «И», «ИЛИ», «НЕ».

Тема 2. Запоминающие логические элементы.

Физические процессы в запоминающих логических элементах

Раздел 6.

Тема 1. Физические принципы, лежащие в основе функционирования элементов функциональной электроники.

Использование физических процессов в элементах функциональной электроники

Тема 2. Современные радиоэлементы, реализующие принципы функциональной электроники.

Пьезоэлементы, акустоэлементы, элементы криоэлектроники.

Раздел 7.

Тема 1. Физические явления, используемые в фотоэлектрических приборах.

Фотоэффекты.

Тема 2. Жидкокристаллические и плазменные индикаторы.

Свойства жидкокристаллических и плазменных индикаторов.

Раздел 8.

Тема 1. Физические явления, используемые в приборах вакуумной техники.
Управление электронными потоками в вакууме.
Тема 2. Типы и характеристики электронных ламп.
Приемные, усилительные и генераторные лампы
Тема 3. Типы и характеристики электронно-лучевых приборов.
Особенности работы электронно-лучевых приборов.

Раздел 9.

Тема 1. Поколения электронной техники.
Электронная база поколений электронной техники.
Тема 2. Перспективы перехода к четвертому поколению электронной техники.
Необходимость перехода к четвертому поколению электронной техники.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 3.

Тема 1. Полупроводниковые диоды, их типы и характеристики.
Тема 2. Биполярные транзисторы, свойства и режимы работы.
Тема 3. Полевые транзисторы, свойства и характеристики.
Тема 3. Тиристоры, принципы работы и характеристики.
Содержание лабораторных занятий по дисциплине:
Основные типы дискретных полупроводниковых элементов.

Раздел 4.

Тема 1. Технологические основы построения интегральных микросхем.
Тема 2. Типы интегральных микросхем и системы условных обозначений.
Тема 3. Перспективы развития интегрально микросхемотехники.
Содержание лабораторных занятий по дисциплине:
Принципы выбора типов интегральных микросхем при проектировании радиоэлектронного оборудования

Раздел 5.

Тема 1. Типы, характеристики и конструкции базовых логических элементов.
Тема 2. Запоминающие логические элементы.
Содержание лабораторных занятий по дисциплине:
Изучение принципов и основных особенностей функционирования логических интегральных микросхем

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

Вопросы 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.

5.2. Промежуточная аттестация

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 ² 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.

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

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 α_R – температурный коэффициент сопротивления проводника; α_p – коэффициент удельного сопротивления материала; α_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 $0,068 \text{ мкОм} \cdot \text{м}$?

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 $1 \text{ мкОм} \cdot \text{м}$.

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 $\alpha_\rho = -15 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$, а температурный коэффициент линейного расширения составляет 10^{-5} K^{-1} ?

8. От генератора ЭДС, равной 250 В , с внутренним сопротивлением $0,1 \text{ Ом}$ необходимо протянуть к потребителю двухпроводную линию длиной 100 м . 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 $l=5 \text{ км}$, чтобы при плотности тока $j=2,5 \cdot 10^5 \text{ А/м}^2$ 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 $2,5 \text{ км}$. Определить минимальное сечение медных проводов, если потери мощности на линии не должны превышать 2% ?

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

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 $8,0 \text{ мкОм} \cdot \text{м}$, а значения α_ρ для этих материалов составляют $4,3 \cdot 10^{-3}$ и -10^{-3} K^{-1} .

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Книгообеспеченность

Наименование литературы, автор, название, вид издания, издательство	Год издания	Книгообеспеченность
		Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
Основная литература		
1.Бобровников Л.З. Электроника. Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2014. – 557с.	2014	www.znanium.com https://knigogid.ru/books/109152
2.Лачин В.И. Электроника. – Ростов н/Д, Феникс. 2014. – 572с.	2014	www.znanium.com https://studfile.net/preview/2152066/
Мешковский И.К., Новиков А.Ф. Химия радиоматериалов – СПб. –НИУ ИТМО, 2014. _ 208с – e.lanbook.com.	2014	e.lanbook.com https://www.iprbookshop.ru/65369 . https://e.lanbook.com/book/71178
Дополнительная литература		
1.Радиоматериалы и радиокомпоненты. Учебно-методическое пособие/ Солдатова Л.Ю. – Томск, ТУСУР, 2014.- 129с.- e.lanbook.com.	2014	e.lanbook.com. https://edu.tusur.ru/publications/2733
2.Лебедев А.И. Физика полупроводниковых приборов – М.: ФИЗМАТ-ЛИТ, 2015. – 488с.- www.studentlibrary.ru	2015	www.studentlibrary.ru https://fileskachat.com/file/51253_ca482b91611b449f0bfe3973192be576.html
3.Материалы приборостроения/Э.Р.Галимов и др.- М.: Колосс, 2013. – 284с. - http://www.studentlibrary.ru/book/ ISBN9785953207430	2013	http://www.studentlibrary.ru http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785953207430

6.2 Периодические издания 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.

6.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.edu.ru/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/>
3. <http://www.bibliorossica.com/>
4. <http://znanium.com/>
5. <http://www.iprbookshop.ru/>
6. <http://www.mathworks.com/>
7. <https://exponenta.ru/matlab>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и лабораторного типа.

Лекционные занятия проводятся в ауд. 301-3, 335-3.

Лабораторные работы проводятся в ауд. 410-3, 228-3.

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

Рецензент

ОАО «Владимирское КБ радиосвязи», Генеральный директор, А.Е.Богданов 

Программа одобрена на заседании каф. РТ и РС

Протокол № 1 от 30.08.2021

Заведующий кафедрой РТ и РС Никитин О.Р. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол № 1 от 31.08.2021 года

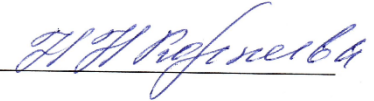
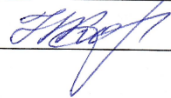
Председатель комиссии Никитин О.Р зав. каф. РТ и РС 

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 22/23 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 29.08.22 года

Заведующий кафедрой _____



Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

«Электроника»

образовательной программы направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

направленность: «Мобильные средства связи»

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой _____/Никитин О.Р.