

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

---

**Институт радиоэлектроники и информационных технологий**

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

Мякиньков А.В.

подпись

ФИО

“22”апреля2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ОД.6 Основы радиоэлектроники и связи**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки:11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Направленность: «Конструирование и технология электронных устройств»

Форма обучения: очная

Год начала подготовки      2025

Выпускающая кафедра      КТПП

Кафедра-разработчик КТПП

Объем дисциплины      216/6  
часов/з.е

Промежуточная аттестация    экзамен

Разработчик: Съянов В.А., к.т.н., доцент

Нижний Новгород, 2025 год

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 925 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол № 10 от 28.01.2025

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика протокол от 17 марта 2025 г. № 6

Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Приблудова Е.Н. \_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИРИТ, протокол от 22 апреля 2025 г. № 3

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 11.03.03-к 30  
Начальник МО \_\_\_\_\_ Е.Г. Севрюкова

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Н.И. Кабанина  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
1.1.    Цель освоения дисциплины.....	4
1.2.    Задачи освоения дисциплины (модуля) .....	4
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>4</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>8</b>
4.1.    Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам .....	8
4.2.    Содержание дисциплины, структурированное по темам .....	8
<b>5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ....</b>	<b>13</b>
5.1.    Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	13
5.2.    Описание показателей и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания	13
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>15</b>
6.1.    Учебная литература .....	15
6.2.    Справочно-библиографическая литература .....	15
6.3.    Перечень журналов по профилю дисциплины:.....	15
6.4.    Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....	15
<b>7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>16</b>
7.1.    Перечень информационных справочных систем .....	16
7.2.    Перечень свободно распространяемого программного обеспечения.....	16
<b>8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....</b>	<b>17</b>
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>18</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>19</b>
10.1.    Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии .....	19
10.2.    Методические указания для занятий лекционного типа .....	20
10.3.    Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	20
10.4.    Методические указания по самостоятельной работе обучающихся .....	20
<b>11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>21</b>
11.1.    Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости .....	21
— зачет и экзамен для студентов всех форм обучения.....	21
11.1.1.    Типовые задания для лабораторных работ и курсовой работы.....	21
11.1.2.    Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета.....	21
11.1.3.    Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена.....	22

# **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является подготовка к решению профессиональных задач по проектно-конструкторскому виду деятельности: способность бакалавров проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований.

## **1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)**

Задачи освоения дисциплины:

- освоение способов построения простейших физических и математических моделей схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения;
- использование программных средств для математического моделирования работы различных радиоэлектронных устройств и систем;
- изучение методов расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения.

# **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина «Основы радиоэлектроники и связи» включена в обязательный перечень дисциплин в рамках вариативной части Блока 1, установленного ФГОС ВО, и является обязательной для профиля направления подготовки «Конструирование и технология электронных устройств».

Дисциплина базируется на дисциплинах «Электроника», «Основы теории цепей» и «Радиотехнические цепи и сигналы» в объеме учебного плана подготовки бакалавров.

Дисциплина «Основы радиоэлектроники и связи» является основополагающей для изучения дисциплин: «Основы конструирования электронных средств», «Информационные технологии проектирования электронных средств», также преддипломной практики.

# **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)<sup>1</sup>**

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>ПКС-1 Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</i>								
Электроника								
Основы компьютерного проектирования РЭС								
Физико-химические основы конструирования электронных средств								
Электронные модели изделий электронных средств								
Техническая электроди-								

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>намика</i>								
<i>Направляющие и колебательные системы СВЧ</i>								
<i>Техника СВЧ</i>								
<i>Интегральная СВЧ схемотехника</i>								
<i>Ознакомительная практика</i>								
<i>Проектная практика</i>								
<i>Преддипломная практика</i>								
<i>Выполнение и защита ВКР</i>								
<i>ПКС-2 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</i>								
<i>Основы компьютерного проектирования РЭС</i>								
<i>Теоретические основы конструирования электронных средств</i>								
<i>Электронные модели изделий электронных средств</i>								
<i>Основы конструирования электронных средств</i>								
<i>Основы технологии производства электронных средств</i>								
<i>Техническая электродинамика</i>								
<i>Направляющие и колебательные системы СВЧ</i>								
<i>Информационные технологии проектирования электронных средств</i>								
<i>Программные средства проектирования электронных средств</i>								
<i>Ознакомительная практика</i>								
<i>Проектная практика</i>								
<i>Преддипломная практика</i>								
<i>Выполнение и защита ВКР</i>								

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Текущего контроля	Промежуточной аттестации			
ПКС-1. Способен строить простейшие физические и математические модели, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.	ИПКС-1.1. Применяет принципы и методы построения простейших физических и математических моделей схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	<b>Знать:</b> принципы и методы построения простейших физических и математических моделей схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	<b>Уметь:</b> строить физические и математические модели узлов и блоков приборов.	<b>Владеть:</b> навыками компьютерного моделирования.	Выполнение индивидуальных заданий и отчетов лабораторных работ.	
	ИПКС-1.2. Строит физические и математические модели узлов и блоков приборов					
	ИПКС-1.3. Применяет стандартные программные средства для компьютерного моделирования электронных устройств					
Освоение дисциплины причастно к ТФ А/01,5 (ПС 06.005 «Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств»), «Техническое обслуживание радиоэлектронных функциональных узлов»						
ПКС-2. Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назна-	ИПКС-2.1Проектирует отдельные узлы и блоки электронных приборов с использованием средств автоматизации проектирования	<b>Знать:</b> принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных прибо-	<b>Уметь:</b> проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов	<b>Владеть:</b> навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем		

чения в соответствии с техническим заданием и использованием средств автоматизации проектирования.	ИПКС-2.2. Проводит оценочные расчеты характеристик электронных приборов	ров.				
	ИПКС-2.3. Готовит принципиальные и монтажные электрические схемы					
Освоение дисциплины причастно к ТФ А/01,5 (ПС 06.005 «Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств»), «Техническое обслуживание радиоэлектронных функциональных узлов»						

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. 216 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		7 сем	8 сем
<b>Формат изучения дисциплины</b>		с использованием элементов электронного обучения	
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>88</b>	<b>53</b>	<b>35</b>
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>84</b>	<b>51</b>	<b>33</b>
занятия лекционного типа (Л)	56	34	22
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)			
лабораторные работы (ЛР)	28	17	11
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	6	2	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>99</b>	<b>55</b>	<b>44</b>
реферат/эссе (подготовка)			
расчёто-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельный изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	99	55	44
Подготовка к экзамену (контроль)	27		27
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)			

### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1-Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
7 семестр													

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
ПКС-1 ИПКС-1.1 ИПКС-1.2 ИПКС-1.3	<b>Раздел 1. Элементы аналоговых радиосистем передачи информации</b>				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], [6.2.2]	Мозговой штурм							
	<b>Тема 1.1</b> Классификация и параметры радиопередатчиков	<b>4</b>			<b>2</b>	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2],	Мозговой штурм						
	<b>Тема 1.2</b> Классификация и параметры радиоприемных устройств	<b>4</b>			<b>3</b>	Подготовка к лекциям [6.2.1], [6.2.2]	Мозговой штурм						
	<b>Тема 1.3</b> Методы модуляции аналоговых сигналов					Подготовка к лекциям [6.2.1], [6.2.2]	Мозговой штурм						
	<b>Лабораторная работа №1. Детектирование модулированных сигналов</b>		<b>5</b>		<b>10</b>	Подготовка к лабораторным работам [6.4.1]	Мозговой штурм						
	<b>Работа по освоению 1 раздела:</b>  <b>реферат, эссе (тема)</b>												
	<b>расчётно-графическая работа (РГР)</b>												
	<b>контрольная работа</b>												
	<b>Итого по 1 разделу</b>	<b>8</b>	<b>5</b>		<b>15</b>								
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2	<b>Раздел 2. Статистическая теория случайных процессов</b>				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], [6.2.2]	Мозговой штурм							
	<b>Тема 2.1</b> Методы описания помех и шумов в системах связи	<b>4</b>			<b>5</b>	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2],	Мозговой штурм						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
	<b>Тема 2.2</b> Спектральные и корреляционные характеристики помех	<b>5</b>			<b>5</b>	Подготовка к лекциям [6.2.1], [6.2.2]	Мозговой штурм						
	<b>Лабораторная работа №2. Исследование статистических характеристик случайных процессов</b>		<b>6</b>		<b>10</b>	Подготовка к лабораторным работам [6.4.2]	Мозговой штурм						
	<b>Работа по освоению 2 раздела:</b> <b>реферат, эссе (тема)</b>												
	<b>расчётно-графическая работа (РГР)</b>												
	<b>контрольная работа</b>												
	<b>Итого по 2 разделу</b>	<b>9</b>	<b>6</b>		<b>20</b>								
ПКС-1 ИПКС-1.1 ИПКС-1.2 ИПКС-1.3 ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2	<b>Раздел 3. Основы статистической теории различия сигналов</b>					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], [6.2.2]	Мозговой штурм						
	<b>Тема3.1</b> Различение бинарных сигналов на фоне помех	<b>6</b>			<b>5</b>	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2],	Мозговой штурм						
	<b>Тема 3.2</b> Различение <i>m</i> -ичных сигналов на фоне помех	<b>6</b>			<b>5</b>	Подготовка к лекциям [6.2.1], [6.2.2]	Мозговой штурм						
	<b>Лабораторная работа № 3. Основы статистической теории различия</b>		<b>6</b>		<b>10</b>	Подготовка к л.р. [6.4.3]	Мозговой штурм						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
	<b>сигналов</b>												
	<b>Работа по освоению 3 раздела:</b>												
	<b>реферат, эссе (тема)</b>												
	<b>расчётно-графическая работа (РГР)</b>												
	<b>контрольная работа</b>												
	<b>Итого по 3 разделу</b>	<b>12</b>	<b>6</b>		<b>20</b>								
	<b>Итого за семестр</b>	<b>34</b>	<b>17</b>		<b>55</b>								

### 8 семестр

ПКС-1 ИПКС-1.1 ИПКС-1.2 ИПКС-1.3	<b>Раздел 1. Элементы теории информации</b>				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]	Мозговой штурм		
	<b>Тема 1.1.</b> Количество взаимной и собственной информации	<b>5</b>			<b>20</b>	Подготовка к лекциям [6.1.1]	Мозговой штурм	
	<b>Тема 1.2.</b> Энтропия источника сообщения	<b>6</b>			<b>20</b>	Подготовка к лекциям [6.2.1]	Мозговой штурм	
	<b>Работа по освоению 1 раздела:</b>							
	<b>реферат, эссе (тема)</b>							
	<b>расчётно-графическая работа (РГР)</b>							
	<b>контрольная работа</b>							
	<b>Итого по 1 разделу</b>	<b>11</b>			<b>40</b>			
ПКС-1 ИПКС-1.1 ИПКС-1.2 ИПКС-1.3 ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2	<b>Раздел 2. Элементы теории кодирования в системах передачи информации</b>				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.1]	Мозговой штурм		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
	<b>Тема 2.1.</b> Методы эффективного кодирования дискретных сообщений	<b>5</b>			<b>20</b>	Подготовка к лекциям[6.1.1],	Мозговой штурм						
	<b>Лабораторная работа № 1.</b> Эффективное кодирование источника дискретных сообщений		<b>5</b>			Подготовка к л.р. [6.4.4]							
	<b>Тема 2.2.</b> Методы помехоустойчивого кодирования дискретных сообщений	<b>6</b>			<b>20</b>	Подготовка к лекциям[6.1.1],	Мозговой штурм						
	<b>Лабораторная работа № 2.</b> Помехоустойчивое блочное кодирование дискретных сообщений		<b>6</b>			Подготовка к л.р. [6.4.5]	Мозговой штурм						
	реферат, эссе (тема)												
	расчётно-графическая работа (РГР)												
	контрольная работа												
	<b>Итого по 2 разделу</b>	<b>11</b>	<b>11</b>		<b>40</b>								
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	<b>22</b>	<b>11</b>		<b>80</b>								
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>56</b>	<b>28</b>		<b>135</b>								

## **5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, решение практических задач, контрольные работы.

### **5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Информационные радиосистемы».

### **5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Таблица 5.1- При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Экзамен</b>
40<R≤50	Отлично
30<R≤40	Хорошо
20<R≤30	Удовлетворительно
0<R≤20	Неудовлетворительно

При промежуточном контроле успеваемость студентовоценивается по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-1. Способен строить простейшие физические и математические модели, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.	ИПКС-1.1. Применяет принципы и методы построения простейших физических и математических моделей схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения  ИПКС-1.2. Строит физические и математические модели узлов и блоков приборов  ИПКС-1.3. Применяет стандартные программные средства для компьютерного моделирования электронных устройств	Не способен строить простейшие физические и математические модели, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.	Не уверенно способен строить простейшие физические и математические модели, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.	Хорошо способен строить простейшие физические и математические модели, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.	Отлично способен строить простейшие физические и математические модели, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.
ПКС-2. Способность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием и использованием средств автоматизации проектирования.	ИПКС-2.1 Проектирует отдельные узлы и блоки электронных приборов с использованием средств автоматизации проектирования  ИПКС-2.2. Проводит основные расчеты характеристик электронных приборов  ИПКС-2.3. Готовит принципиальные и монтажные электрические схемы	Не способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием и использованием средств автоматизации проектирования.	Не уверенно способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием и использованием средств автоматизации проектирования.	Хорошо способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием и использованием средств автоматизации проектирования.	Отлично способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием и использованием средств автоматизации проектирования.

Таблица 7 - Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебная литература

- 6.1.1. Каганов В.И., Битюгов В.К. Основы радиоэлектроники и связи / В.И. Каганов, В.К. Битюков. –М.: Горячая линия – Телеком, 2007.– 542с.  
 6.1.2. Информационные технологии в радиотехнических системах: учебн. пособие / В.А. Васин [и др.] под ред. – И.Б. Федорова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 672 с.

### 6.2. Справочно-библиографическая литература

#### Учебники и учебные пособия

- 6.2.1. Основы радиоэлектроники и связи: Методическое пособие по дисциплине «Основы радиоэлектроники и связи» для бакалавров очной формы обучения, по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» / НГТУ; Сост.: В.А. Съянов, Н. Новгород, 2020.– 97 с.  
 6.2.2. Нефёдов В.И. Основы радиоэлектроники и связи: Учеб.пособие / В.И. Нефёдов, А.С. Сигов; Под ред. В.И.Нефёдова. – М.: Высш.шк., 2009. – 735с.

### 6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 6.3.1. Научно-технический и научно-производственный журнал Информационные технологии [Журнал "Информационные технологии" \(novtex.ru\)](#).  
 6.3.2. Информационные ресурсы России. Российская ассоциация электронных библиотек. [Информационные Ресурсы России — Российская ассоциация электронных библиотек \(aselibrary.ru\)](#).  
 6.3.3. Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы». [Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы» - Aboutjournal \(jitcs.ru\)](#).

### 6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы радиоэлектроники и связи в бумажном варианте находятся на кафедре «Информационные системы», в библиотеке НГТУ им. Р.Е.Алексеева. Электронные варианты методических

указаний по выполнению лабораторных работ отправляются на электронные адреса групп.

- 6.4.1. Детектирование модулированных сигналов: Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплинам «Основы радиоэлектроники и связи» для студентов специальности 11.03.03 – «Конструирование и технология радиоэлектронных средств» / НГТУ; Сост.: В.А.Сьянов, Н. Новгород, 2021. 14 с.
- 6.4.2. Исследование статистических характеристик случайных процессов: методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Статистическая теория радиотехнических систем», «Статистическая радиотехника» / НГТУ; Сост.: В.А.Сьянов, Н. Новгород, 2020 г. - 12 с.
- 6.4.3. Основы теории различения сигналов: Методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Статистическая теория радиотехнических систем», «Статистическая радиотехника» / НГТУ; Сост.: В.А.Сьянов, Н. Новгород, 2012 г. - 15с.
- 6.4.4. Экономное кодирование дискретных сообщений: Методические указания к лабораторной работе № 2 по дисциплине «Основы радиоэлектроники и связи» для бакалавров очной формы обучения по направлению подготовки 11.03.03«Конструирование и технология электронных средств» / НГТУ; Сост.: В.А. Сьянов. Н. Новгород, 2021. 12с.
- 6.4.5. Помехоустойчивое блочное кодирование при передаче дискретных сообщений: Методические указания к лабораторной работе дисциплины «Основы радиоэлектроники и связи» для бакалавров очной формы обучения по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» / НГТУ; Сост.: В.А.СьяновН.Новгород, 2021, 14 с.

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом свободно распространяемого программного обеспечения (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 7.1. Перечень информационных справочных систем

Таблица 8 -Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>

### 7.2. Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

Таблица 9.1 - Программное обеспечение, используемое студентами очного обучения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
	Linux <a href="https://www.linux.com/">https://www.linux.com/</a>
	OpenOffice (FreeWare) <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>

Таблица 9.2 - Программное обеспечение, используемое студентами очно-заочного, заочного обучения

<b>Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе</b>	<b>Программное обеспечение свободного распространения</b>
WindowsXP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договорот 21.10.14)	GNU Linux Slackware 14.2
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 64231296)	Adobe Acrobat Reader
Dr.Web (C/H 758S-TDJP-N7HB-ZH2F от 26.05.2025, до 31.05.26)	GNU Linux Slackware 14.2

### **Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 10 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

<b>№</b>	<b>Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы</b>	<b>Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	<a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>
	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	<a href="https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-web-resursy-dlia-web-razrabotki-100-plus">https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-web-resursy-dlia-web-razrabotki-100-plus</a>

## **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ**

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации»<https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 11 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

<b>№</b>	<b>Наименование ЭБС</b>	<b>Ссылка к ЭБС</b>
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
4	TNT-ebook	<a href="https://www.tnt-ebook.ru/">https://www.tnt-ebook.ru/</a>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

В таблице 12 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 12 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

<b>№</b>	<b>Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность аудиторий и помещений</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
1	<b>Компьютерный класс № 5414 учебно-лабораторного корпуса № 5 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28Л</b>	1. Персональные компьютеры, Intel Core3/4 Gb RAM/HDD 500, в составе локальной вычислительной сети, без подключения к интернету 2. Рабочее место студента - 12.	1. Windows 7 Pro SP1 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 64231296); 3. Dr.Web (С/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F от 26.05.2025, до 31.05.26); 4. Программадля ЭВМ в составе: MATLAB. Simulink. Signal Processing Toolbox. DSP System Toolbox. Communications System Toolbox, Fixed-Point Designer Academic, (договор № Tr110373 от 21.10.14). 5. Распространяемое по свободной лицензии - GNULinuxSlackware 13.37; - Adobe Acrobat Reader; - Altera Quartus II web edition.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При преподавании дисциплины «Основы радиоэлектроники и связи», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса может сопровождаться компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносится материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Электронные материалы лекций в период дистанционного обучения отправляются по электронной почте на адреса групп и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнить уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием современных информационных технологий: электронная почта, Zoom.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с заданиями, вопросами, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически излагает учебный материал; справляется с заданиями, вопросами, требующими применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

### **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблицы 4.1, 4.2, 4.3). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

### **10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы, указанных в Разделе 9. В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

## **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- выполнение и защита лабораторных работ;
- зачет и экзамен для студентов всех форм обучения.

#### **11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ и курсовой работы**

Типовые задания для лабораторных работ приведены в учебно-методических пособиях по проведению лабораторных работ.

#### **11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета.**

1. Вольтамперная характеристика р-п перехода.
2. Основные свойства и параметры р-п перехода.
3. Классификация и параметры диодов: выпрямительных, высокочастотных, импульсных, стабилитронов и варикапов.
4. Основные свойства и параметра биполярного транзистора.
5. Статические входные и выходные характеристики биполярного транзистора в схеме с ОЭ.
6. Методы представления активного четырехполюсника через матрицы Y и H параметров.
7. Методы представления биполярного транзистора в модели Эберса — Мола.
8. Переходная характеристика усиливательного каскада на биполярном транзисторе в схеме с ОЭ.
9. Выбор режима покоя в усиливательном каскаде на биполярном транзисторе.
10. Динамические и статические характеристики усиливательного каскада.
11. Схемотехнические методы смещения рабочей точки усиливательного каскада на биполярном и полевом транзисторах.
12. Методы температурной стабилизации рабочей точки усиливательного каскада.
13. Анализ работы усиливательного каскада на биполярном транзисторе и его основные показатели в схеме с ОЭ.
14. Анализ работы усиливательного каскада на биполярном транзисторе и его основные показатели в схеме с ОК.
15. Анализ работы резистивного усиливательного каскада на биполярном транзисторе в области средних, верхних и нижних частот .
16. Работа транзисторного источника тока.
17. Работа схемы «токовое зеркало».
18. Работа составных транзисторов по схеме Дарлингтона.
19. Анализ работы и основные показатели дифференциального усиливательного каскада.
20. Анализ работы усиливательного каскада с цепью отрицательной обратной связи.
21. Условия устойчивости систем ООС.
22. Критерий устойчивости Найквиста.
23. Стабилизация коэффициента передачи усиливательного каскада с ООС.
24. Расширение частотного диапазона усиливательного каскада с цепью ООС.
25. Основные показатели и свойства операционного усилителя.
26. Основные показатели и свойства неинвертирующего операционного усилителя.
27. Основные показатели и свойства инвертирующего операционного усилителя.

### 11.1.3. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена.

1. Классификация радиотехнических систем ПИ.
  2. Принципы построения и работы систем передачи информации.
  3. Классификация, технические характеристики и принципы построения радиопередающих устройств.
  4. Классификация, технические характеристики и принципы построения радиоприемных устройств.
  5. Диапазоны радиочастот, особенности распространения радиоволн в приземном пространстве.
  6. Структура и принцип работы аналоговой системы связи с амплитудной модуляцией.
  7. Энергетические соотношения в АМ сигнале.
  8. Демодуляция АМ колебаний.
  9. Сигналы с подавленной несущей и однополосные АМ колебания.
  10. Детектирование сигналов с однополосной АМ.
  11. Сигналы с угловой модуляцией.
  12. Сигналы с фазовой (ФМ) и частотной (ЧМ) модуляцией.
  13. Основные параметры сигналов с ФМ и ЧМ.
  14. Методы демодуляции сигналов с угловой модуляцией.
  15. Квадратурная модуляция в аналоговых системах ПИ.
  16. Методы детектирования сигналов с квадратурной модуляцией.
  17. Принципы построения и работы цифровой системы передачи информации.
  18. Спектральные характеристики дискретных сигналов. Теорема Котельникова.
  19. Методы сжатия информации в цифровых системах передачи информации с ИКМ.  
Шумы квантования.
  20. Методы эффективного кодирования в системах передачи информации без помех.
  21. Кодирование по методу Шеннона – Фэно и Хаффмена.
  22. Методы кодирования с обнаружением и исправлением ошибок.
  23. Блочное кодирование по методу Хэмминга.
-