



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор -  
проректор по образовательной  
деятельности

Бородавкин В.А.

2020

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
УСТРОЙСТВА ПРИЕМА И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВНаправление/специальность  
подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Специализация/профиль/  
программа подготовкиАвтоматизированные системы обработки информации и  
управления в бортовых вычислительных системах

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

Очная

Факультет

И Информационных и управляющих систем

Выпускающая кафедра

И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Кафедра-разработчик рабочей  
программы

И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	3	108	51	34	17	0	57	0	18	39	диф. зач.

Начальник отдела основных  
образовательных программ  
Русина А.А./


ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

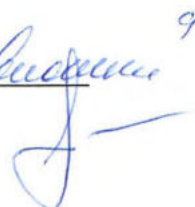
Программу составил:

Кафедра И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
Кочин Леонид Борисович, к.т.н., доц.



Эксперт:

*Григорьев А.В., вед. науч. сотр. Ю. Радиоэлектроник*



Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры рабочей программы

**И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.



**ФАКУЛЬТЕТ "И" ИНФОРМАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

Декан Страхов С.Ю., д.т.н., проф.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ УСТРОЙСТВА ПРИЕМА И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Оценочные средства и методики их применения
- Приложение 4. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-7 — способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов
ПСК-2.4 — способность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-7**

*знания:*

Знание архитектуры и принципов функционирования программно-аппаратных комплексов;

*умения:*

Умение применять знание архитектуры и принципов функционирования программно-аппаратных комплексов в процессе их настройки и наладки;

*навыки:*

Навык поиска причин отказов программно-аппаратных комплексов при их наладке.

### **ПСК-2.4**

*знания:*

Знание теории и методов расчета и проектирования радиотехнических устройств и систем;

*умения:*

Умение применять теорию и методы при расчете радиотехнических устройств;

*навыки:*

Навыки использования средств автоматизированного проектирования радиотехнических устройств.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **УСТРОЙСТВА ПРИЕМА И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ** является дисциплиной **вариативной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **УСТРОЙСТВА ФОРМИРОВАНИЯ И ГЕНЕРИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ, РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ, ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ, РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
- ОПК-7 — Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов
- ПСК-2.4 — Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-7	ПСК-24
4	7	Раздел 1. Основные понятия и определения дисциплины. Назначение и области применения устройств приема и преобразования сигналов. Классификация радиоприемных устройств. Структурные схемы устройств приема и преобразования сигналов.	4	2	2	0	2	5	5
4	7	Раздел 2. Общие сведения о радиотехнических сигналах, их классификация, параметры и характеристики. Классификация радиосигналов и особенности распространения радиоволн. Параметры и характеристики радиосигналов. Аналоговые и цифровые сигналы. Сравнение сигналов с различными видами модуляции.	8	4	4	0	4	10	5
4	7	Раздел 3. Антенны и входные устройства. Назначение и виды приемных антенн. Согласование антенны с входным устройством. Назначение и классификация входных устройств. Входные устройства с емкостной и комбинированной связью. Входные устройства с трансформаторной и автотрансформаторной связью. Расчет простых входных устройств.	6	4	2	2	2	10	10
4	7	Раздел 4. Усилители высокой частоты. Назначение усилителей высокой частоты. Основные виды УВЧ, параметры и характеристики УВЧ. Эквивалентная схема УВЧ. Схемотехника УВЧ. Методы расчета усилителей высокой частоты.	6	2	2	0	4	10	10
4	7	Раздел 5. Гетеродины. Назначение гетеродинов. Параметры гетеродинов. Эквивалентная схема гетеродина. Способы повышения стабильности частоты гетеродинов. Схемотехника гетеродинов.	12	8	4	4	4	10	15
4	7	Раздел 6. Преобразователи частоты. Назначение преобразователей частоты. Виды преобразователей частоты. Параметры и характеристики преобразователей частоты. Выбор элементной базы преобразователя. Схемотехника преобразователей частоты.	15	9	4	5	6	10	15
4	7	Раздел 7. Усилители промежуточной частоты. Назначение усилителей промежуточной частоты. Параметры и характеристики УПЧ. Основные виды УПЧ. Способы обеспечения требуемой АЧХ. Примеры схем УПЧ.	9	4	4	0	5	10	10
4	7	Раздел 8. Детекторы и усилители низкой частоты. Амплитудные детекторы. Частотные и фазовые детекторы. Синхронный детектор. Стереодедетекторы. Особенности схемотехники УПЧ.	18	12	6	6	6	15	10
4	7	Раздел 9. Радиоприемные устройства различного назначения. Устройства приема и преобразования сигналов в области радиолокации. Радионавигационные устройства приема и преобразования сигналов. Устройства приема и преобразования сигналов в области телевидения. Устройства приема и преобразования сигналов в радиотелеметрии.	8	4	4	0	4	10	10
4	7	Раздел 10. Перспективы развития устройств приема и преобразования сигналов. Совершенствование элементной базы. Разработка новых схемотехнических решений. Использование цифровых технологий. Тенденция развития устройств приема и преобразования сигналов.	22	2	2	0	20	10	10
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100

#### 3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 3. Антенны и входные устройства.	Изучение входных устройств	2
2	Раздел 5. Гетеродины.	Изучение гетеродинов радиоприемных устройств	4
3	Раздел 6. Преобразователи частоты.	Изучение пассивных смесителей	2
4		Изучение активных смесителей	3
5	Раздел 8. Детекторы и усилители низкой частоты.	Изучение амплитудных детекторов	2
6		Изучение частотных детекторов	2
7		Изучение усилителей низкой частоты	2
Всего за 7 семестр			17

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные понятия и определения дисциплины.	Стандарты в области радиосвязи	2
2	Раздел 2. Общие сведения о радиотехнических сигналах, их классификация, параметры и	Влияние атмосферных явлений на распространение радиоволн	2

3	характеристики.	Современные виды модуляции радиосигналов	2
4	Раздел 3. Антенны и входные устройства.	Преселекторы их параметры и характеристики	2
5	Раздел 4. Усилители высокой частоты.	Особенности усилителей СВЧ диапазона	2
6		Согласование каскадов УВЧ	2
7	Раздел 5. Гетеродины.	Синтезаторы частоты	4
8	Раздел 6. Преобразователи частоты.	Преобразователь частоты с отдельным гетеродином	2
9		Преобразователь частоты с совмещенным гетеродином	2
10		Методы подавления нежелательных комбинационных частот преобразователя частоты	2
11		Фильтры на ПАВ в УПЧ	2
12	Раздел 7. Усилители промежуточной частоты.	Способы формирования требуемой АЧХ УПЧ	3
13	Раздел 8. Детекторы и усилители низкой частоты.	Синхронный детектор	4
14		Подавление помех радиоприему	2
15	Раздел 9. Радиоприемные устройства различного назначения.	Приемники импульсных сигналов	2
16		Измерительные радиоприемники	2
17	Раздел 10. Перспективы развития устройств приема и преобразования сигналов.	Системы автоматической регулировки в радиоприемниках	2
18		Выполнение разделов курсовой работы	18
Всего за 7 семестр			57

#### 3.4. Курсовая работа

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Анализ ТЗ и постановка задачи	1 - 2	1
Этап 2. Информационно-патентный поиск	3 - 4	1
Этап 3. Разработка структурной схемы устройства	5 - 6	2
Этап 4. Расчет параметров и характеристик устройства	7 - 9	8
Этап 5. Компьютерное моделирование устройства	10 - 11	3
Этап 6. Оформление пояснительной записки	12 - 14	2
Этап 7. Подготовка к защите и защита курсовой работы	15 - 17	1
<b>Всего за 7 семестр</b>		<b>18</b>

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7	ТекК	ТекК	ТекК	ТекК, Отч. по ЛР	ТекК	ТекК	ТекК, Отч. по ЛР	ТекК	ТекК, Контр.Р.	ТекК, Отч. по ЛР	ТекК	ТекК	ТекК, Отч. по ЛР	ТекК	ТекК, Отч. по ЛР	КР	ТекК, диф. зач.

Условные обозначения:

- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- КР – курсовая работа;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- вопросы для текущего контроля;

- отчет по ЛР;
- контрольная работа;
- курсовая работа.

**Рубежная аттестация** студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР;
- контрольная работа.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. А. Веселов, О. С. Ипатов, В. В. Гаврилов. Линейные усилители. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, эл. рес.
2. Л. Б. Кочин. Основы радиоэлектроники. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, эл. рес.
3. Л. Б. Кочин. Компьютерное моделирование устройств приёма и преобразования сигналов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
4. Л. Б. Кочин. Основы телевидения. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
5. Л. Б. Кочин. Радиоэлектронные устройства информационных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, эл. рес.
6. Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. Устройства приёма и преобразования сигналов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. К. Ротхаммель. Антенны. М.: Данвел, 2007, 1 экз.

### 5.3. Периодические издания:

1. Радиотехника – XXI век.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Лабораторные занятия:**

1. Проектор;
2. Dig 2000 A- Micro.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **УСТРОЙСТВА ПРИЕМА И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ** является дисциплиной **вариативной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций:

ОПК-7 способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;  
ПСК-2.4 способность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных принципов работы радиотехнических устройств приема и преобразования сигналов, построения схем элементов этих устройств с использованием полупроводниковых приборов. В процессе изучения рассматриваются конструктивные особенности отдельных узлов в зависимости от диапазонов длин волн, требования к компоновке элементов схемы, возможности моделирования и проектирования узлов с учётом использования вычислительной техники.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущая аттестация** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР;
- контрольная работа;
- курсовая работа.

**Рубежная аттестация** студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР;
- контрольная работа.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Основные понятия и определения дисциплины.</b>		
Стандарты в области радиосвязи	Л. Б. Кочин. Основы радиоэлектроники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (1) Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (1)	2
Итого по разделу 1		2
<b>Раздел 2. Общие сведения о радиотехнических сигналах, их классификация, параметры и характеристики.</b>		
Влияние атмосферных явлений на распространение радиоволн	Л. Б. Кочин. Основы радиоэлектроники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (2) Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (2)	2
Современные виды модуляции радиосигналов	Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (2)	2
Итого по разделу 2		4
<b>Раздел 3. Антенны и входные устройства.</b>		
Преселекторы их параметры и характеристики	К. Ротхаммель. Антенны: М.: Данвел, 2007 (1) Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (3, 4) Л. Б. Кочин. Компьютерное моделирование устройств приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-12)	2
Итого по разделу 3		2
<b>Раздел 4. Усилители высокой частоты.</b>		
Особенности усилителей СВЧ диапазона	В. А. Веселов, О. С. Ипатов, В. В. Гаврилов. Линейные усилители: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (3) Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (5)	2
Согласование каскадов УВЧ	Л. Б. Кочин. Компьютерное моделирование устройств приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-12)	2
Итого по разделу 4		4
<b>Раздел 5. Гетеродины.</b>		
Синтезаторы частоты	Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (6) Л. Б. Кочин. Компьютерное моделирование устройств приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-12)	4
Итого по разделу 5		4

Раздел 6. Преобразователи частоты.		
Преобразователь частоты с отдельным гетеродином	Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (7) Л. Б. Кочин. Компьютерное моделирование устройств приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-12)	2
Преобразователь частоты с совмещенным гетеродином		2
Методы подавления нежелательных комбинационных частот преобразователя частоты		2
Итого по разделу 6		6
Раздел 7. Усилители промежуточной частоты.		
Фильтры на ПАВ в УПЧ	Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (9)	2
Способы формирования требуемой АЧХ УПЧ		3
Итого по разделу 7		5
Раздел 8. Детекторы и усилители низкой частоты.		
Синхронный детектор	Л. Б. Кочин. Компьютерное моделирование устройств приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-12) Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (8, 9)	4
Подавление помех радиоприему		2
Итого по разделу 8		6
Раздел 9. Радиоприемные устройства различного назначения.		
Приемники импульсных сигналов	Л. Б. Кочин. Основы телевидения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1) Л. Б. Кочин, А. И. Тарасов. Устройства приёма и преобразования сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (13)	2
Измерительные радиоприемники		2
Итого по разделу 9		4
Раздел 10. Перспективы развития устройств приема и преобразования сигналов.		
Системы автоматической регулировки в радиоприемниках	Л. Б. Кочин. Радиоэлектронные устройства информационных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (4)	2
Выполнение разделов курсовой работы		18
Итого по разделу 10		20

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР;
- контрольная работа;
- курсовая работа;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Вопросы для текущего контроля

1. Классификация радиоприемных устройств
2. Основные параметры и характеристики радиоприемных устройств
3. Детекторный приемник
4. Приемник прямого усиления, его структурная схема и особенности
5. Супергетеродин, принцип действия и структурная схема
6. Сравнение приемника прямого усиления и супергетеродинного приемника
7. Приемник прямого преобразования, структурная схема и принцип действия
8. Классификация сигналов, аналоговый и цифровой сигнал
9. Виды модуляции сигналов
10. Сигналы с амплитудной модуляцией
11. Сигналы с угловой модуляцией
12. Сигналы с импульсной модуляцией
13. Особенности распространения радиоволн от передатчика к приемнику
14. Виды и параметры приемных антенн
15. Входные устройства их назначение и виды
16. Примеры схемотехники входных устройств
17. Усилители высокой частоты, их назначение и параметры
18. Эквивалентная схема УВЧ
19. Примеры схемотехнических решений УВЧ, апериодический УВЧ
20. Резонансный УВЧ
21. Преобразователи частоты, их назначение и параметры
22. Гетеродины, назначение, принцип действия и параметры
23. Индуктивная и емкостная трехточка, примеры схем
24. Смесители, их назначение, принцип действия и параметры
25. Активные смесители на транзисторах
26. Пассивные смесители на полупроводниковых диодах
27. Демодуляторы, назначение и классификация
28. Амплитудные детекторы
29. Частотные и фазовые детекторы
30. Назначение и особенности построения УПЧ
31. Назначение и схемотехника УНЧ приемных устройств
32. Системы автоматического регулирования в радиоприемниках
33. Радиоприемные устройства различного назначения
34. Приемники систем спутниковой навигации
35. Метрологическое обеспечение устройств приема и преобразования сигналов

#### Отчет по ЛР

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной обработки результатов измерений.

#### Контрольная работа

На КР студенту предлагается ответить на 2 вопроса из перечня вопросов изученных тем. КР считается выполненной при наличии правильных ответов на предложенные вопросы.

### **Курсовая работа**

Объем курсовой работы – не менее 25 стр. Обязательно использование не менее 3 библиографических источников.

Тематика КР

Синтез структурной схемы и расчет характеристик вещательного радиоприемника

Синтез структурной схемы и расчет характеристик связного радиоприемника

Синтез структурной схемы и расчет характеристик приемника мобильной связи

Расчет каскадов радиоприемника

Процедура защиты курсовой работы: краткий доклад и ответы на вопросы преподавателя.

Критерии оценивания:

- соответствие содержания заявленной теме, отсутствие в тексте отступлений от темы 2 балла;
- соответствие целям и задачам дисциплины 3 балла;
- постановка проблемы, корректное изложение смысла основных инженерных задач, их теоретическое обоснование и объяснение 5 баллов;
- логичность и последовательность в изложении материала 3 балла;
- способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса 3 балла;
- обоснованность и правильность инженерно-технических расчетов 5 баллов;
- обоснованность выводов 3 балла;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.) 3 балла;
- соблюдение объема, шрифтов, интервалов (соответствие оформлению правилам компьютерного набора текста) 2 балла.

Оценка "отлично" - более 25 баллов

"хорошо" - от 20 до 25

"удовлетворительно" - от 15 до 20 баллов

### **Дифференцированный зачет**

Допуск к дифференцированному зачету осуществляется при выполнении и защите 90% ЛР, выполненной контрольной работе и успешной защите курсовой работы.

На зачете студенту предлагается тест из 10 вопросов. Если даны правильные ответы на 6 вопросов выставляется оценка «удовлетворительно», если даны правильные ответы на 8 вопросов выставляется оценка «хорошо» Если даны правильные ответы на 10 вопросов выставляется оценка «отлично»

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-7	ПСК-2.4	
4	7	Раздел 1. Основные понятия и определения дисциплины.	4	2	2	0	2	5	5	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 2. Общие сведения о радиотехнических сигналах, их классификация, параметры и характеристики.	8	4	4	0	4	10	5	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 3. Антенны и входные устройства.	6	4	2	2	2	10	10	Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР
4	7	Раздел 4. Усилители высокой частоты.	6	2	2	0	4	10	10	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 5. Гетеродины.	12	8	4	4	4	10	15	Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР, Контрольная работа
4	7	Раздел 6. Преобразователи частоты.	15	9	4	5	6	10	15	Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР
4	7	Раздел 7. Усилители промежуточной частоты.	9	4	4	0	5	10	10	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 8. Детекторы и усилители низкой частоты.	18	12	6	6	6	15	10	Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР
4	7	Раздел 9. Радиоприемные устройства различного назначения.	8	4	4	0	4	10	10	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 10. Перспективы развития устройств приема и преобразования сигналов.	22	2	2	0	20	10	10	Вопросы для текущего контроля, Курсовая работа
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100	100	

<b>Всего по дисциплине</b>	108	51	34	17	57	100	100
----------------------------	-----	----	----	----	----	-----	-----