



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Московской области

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Проректор по учебно-методической работе

Н.В. Бабина

2019 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

*ИНСТИТУТ ТЕХНИКИ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ*

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

**«УСТРОЙСТВА ПРИЕМА И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ»**

**Специальность:** 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

**Специализация:** Радиоэлектронная борьба

**Уровень высшего образования:** специалитет

**Квалификация (степень) выпускника:** инженер

**Форма обучения:** очная

Королев  
2019

Автор: к.в.н., доцент Воронов А.Н. Рабочая программа дисциплины «Устройства приема и преобразования сигналов» . – Королев МО: «Технологический университет», 2019.

Рецензент: к.в.н., доцент Сухотерин А.И.

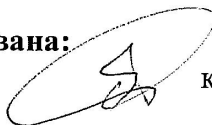
Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки специалистов 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол № 7 от 26.03.2019 года.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:**

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	к.в.н., доцент Соляной В.Н.	к.в.н., доцент Соляной В.Н.	к.в.н., доцент Соляной В.Н.	к.в.н., доцент Соляной В.Н.
Год утверждения (переутверждения)	2019	2020	2021	2022
Номер и дата протокола заседания кафедры	№8 от 18.03.19	№10 от 12.05.20	№12 от 11.06.21	№14 от 20.06.22

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО



к.в.н., доцент Соляной В.Н.

**Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:**

Год утверждения (переутверждения)	2019	2020	2021	2022		
Номер и дата протокола заседания УМС	№6 от 26.03.19	№9 от 29.06.20	№7 от 15.06.21	№5 от 20.06.22		

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

**Целью** изучения дисциплины является изучение основ теории и методов построения основных типов устройств приема и преобразования сигналов (УПиПС).

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции.

## **Профессиональные компетенции:**

ПК-1. Разработка научно-технических проектов, проектирование и сопровождение РТС и РЭС изделий ракетно-космической техники

ПК-2. Эксплуатация радиоэлектронных систем

Основными **задачами** дисциплины являются:

- изучить основные принципы работы УПиПС;
- тенденции и перспективы развития этой техники;
- иметь представление об областях применения УПиПС;
- иметь представление о структурах УПиПС, различного назначения, методах проектирования УПиПС, испытаниях УПиПС

После завершения освоения данной дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- ИД-1.1 ПК-1. Руководящие, методические и нормативные технические документы по выпуску технической документации.
- ИД-1.2 ПК-1. Порядок работы с персональной вычислительной техникой, файловой системой, форматы представления электронной графической и текстовой информации.
- ИД-1.1 ПК-2. Виды и содержание эксплуатационных документов.
- ИД-1.2 ПК-2. Передовой отечественный и зарубежный опыт эксплуатации и технического обслуживания электронного оборудования.

### **Уметь:**

- ИД-2.1.ПК-1. Уметь разрабатывать материалы проектной конструкторской документации на РТС и РЭС.
- ИД-2.2. ПК-1.Использовать программные приложения для поиска, обработки и анализа патентной и научно-технической информации, для работы в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», локальной сети.
- ИД-2.1. ПК-2. Уметь организовывать рабочие места персонала, обслуживающего радиоэлектронные системы.

- ИД-2.2. ПК-2. Уметь работать с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем.

**Владеть:**

- ИД-3.1. ПК-1. Владеть навыками по организации совместной работы по проектированию РТС и РЭС со смежными подразделениями.
- ИД-3.2. ПК-1. Разработка плана мероприятий или работы с организациями-исполнителями (соисполнителями) НИР.
- ИД-3.1. ПК-2. Владеть организацией и осуществлением мероприятий по контролю соблюдения эксплуатационной документации по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем.
- ИД-3.2. ПК-2. Подготовка предложений по улучшению конструкции, эксплуатации, повышению надежности функционирования радиоэлектронных систем.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Устройства приема и преобразования сигналов» относится к обязательной части рабочего учебного плана образовательной программы подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы (уровень специалитета).

Изучение данной дисциплины базируется на изученных ранее дисциплинах: «Физика», «Устройства генерирования и формирования сигналов», и компетенциях: ОПК-4,6, ПК-1,2.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми для изучения последующей дисциплины: «Помехозащита радиоэлектронных систем», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для студентов очной формы составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 1

<b>Виды занятий</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр 7</b>	<b>Семестр 8</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>180</b>	<b>72</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>96</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Лекции (Л)	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
Практические занятия (ПЗ)	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>16</b>
Лабораторные работы (ЛР)	<b>16</b>	-	<b>16</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>84</b>	<b>24</b>	<b>60</b>
<b>Курсовые работы (проекты)</b>	-	-	-
<b>Расчетно-графические работы</b>	-	-	-
<b>Контрольная работа, домашнее задание</b>	+	+	+
<b>Текущий контроль знаний</b>	<b>Тест</b>	<b>Тест</b>	<b>Тест</b>
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>Зачет/экзамен</b>	<b>Зачет</b>	<b>Экзамен</b>

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час. Очное	Практиче ские занятия, час. Очное	Лаборат орные работы, час. Очное	Занятия в интерактив ной форме, час. Очное	Код компетенций
<b>Раздел 1. Общая характеристика РПрУ и их входные устройства</b>					
<b>Тема 1.</b> Назначение, классификация и качественные показатели радиоприемных устройств (РПрУ)	2	2	1	2	ПК-1 ПК-2
<b>Тема 2.</b> Входные цепи	2	2	1	2	ПК-1 ПК-2
<b>Раздел 2. Усиление преобразования радиочастот, усилители промежуточной частоты РПрУ</b>					
<b>Тема 3.</b> Усилители радиочастоты	2	4	1	2	ПК-1 ПК-2
<b>Тема 4.</b> Преобразователи частоты и усилители промежуточной частоты	2	4	1	2	ПК-1 ПК-2
<b>Раздел 3. Детектирование и регулировка усиления, подстройки частоты и полосы пропускания</b>					
<b>Тема 5.</b> Амплитудные детекторы	4	6	2	2	ПК-1 ПК-2
<b>Тема 6.</b> Частотные детекторы	4	6	2	3	ПК-1 ПК-2
<b>Тема 7.</b> Регулировки в радиоприемных устройствах	4	6	2	4	ПК-1 ПК-2
<b>Раздел 4. Радиопомехи и борьба с ними, профессиональные и вещательные РПрУ</b>					
<b>Тема 8.</b> Электромагнитные помехи и борьба с	4	6	2	4	ПК-1 ПК-2

ними					
<b>Тема 9.</b> Профессиональные радиоприемные устройства	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>ПК-1</b> <b>ПК-2</b>
<b>Тема 10.</b> Вещательные радиоприемные устройства	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>ПК-1</b> <b>ПК-2</b>
<b>Итого:</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>29</b>	

## 4.2. Содержание тем дисциплины

### 7 семестр

#### Раздел 1. Общая характеристика РПрУ и их входные устройства

##### Тема 1. Назначение, классификация и качественные показатели радиоприемных устройств (РПрУ)

Классификация по назначению. Классификация по диапазону принимаемых частот. Классификация по виду модуляции. Классификация по способу построения тракта. Приемник прямого усиления. Регенеративный приемник. Супергетеродинный приемник. Приемник прямого преобразования. Классификация по способу питания. Качественные показатели РПрУ. Чувствительность РПрУ. Частотная селективность. Искажения принимаемого сигнала. Динамический диапазон РПрУ. Диапазон принимаемых частот. Помехоустойчивость. Внутренние шумы РПрУ. Коэффициент шума. Шумовая температура. Коэффициент шума пассивного четырехполюсника. Коэффициент шума многокаскадного усилителя. Шумовые свойства РПрУ.

##### Тема 2. Входные цепи

Назначение и характеристики. Особенности входных устройств различных частотных диапазонов. Схемы подключения ВЦ к антенне. Схемы подключения ВЦ к нагрузке. Эквиваленты приемных антенн. Анализ обобщенной эквивалентной схемы одноконтурной входной цепи. Входные цепи в режиме согласования. Входные цепи при работе с ненастроенными антеннами. Входная цепь с трансформаторной связью с антенной. Входная цепь с емкостной связью с антенной. Входная цепь с внутриемкостной связью с антенной. Входные цепи с магнитной антенной. Связь входной цепи с нагрузкой. Входная цепь с полосовым фильтром. Входные цепи при работе с настроенными антеннами. Схема с автотрансформаторным согласованием. Схема с трансформаторным согласованием. Схема с емкостным делителем. Входная цепь с электронной перестройкой.



## **Раздел 2. Характеристика защищаемой информации**

### **Тема 3. Усилители радиочастоты**

Основные показатели усилителей радиочастоты. Схемы УРЧ. Анализ обобщенной эквивалентной схемы УРЧ. Влияние внутренней обратной связи на свойства резонансного усилителя. Устойчивость резонансного усилителя. Способы повышения устойчивости резонансных усилителей. Резонансный усилитель в диапазоне частот. Особенности малошумящих усилителей. Преселекторы приемников различного назначения.

### **Тема 4. Преобразователи частоты и усилители промежуточной частоты**

Общие принципы преобразования частоты. Общая теория преобразования частоты. Частотная характеристика преобразователя. Линейный режим работы ПЧ. Нелинейный режим работы ПЧ. Выбор промежуточной частоты. Основные типы преобразователей частоты. Транзисторные преобразователи частоты. Диодные преобразователи частоты. Преобразователь частоты с компенсацией помех зеркального канала. Гетеродины в преобразователе частоты. Усилители радиочастоты. Основные показатели усилителей радиочастоты. Схемы УРЧ. Анализ обобщенной эквивалентной схемы УРЧ. Влияние внутренней обратной связи на свойства резонансного усилителя. Устойчивость резонансного усилителя. Способы повышения устойчивости резонансных усилителей. Резонансный усилитель в диапазоне частот. Особенности малошумящих усилителей. Преселекторы приемников различного назначения.

## **8 семестр**

### **Раздел 3. Условия, определяющие необходимость защиты информации**

#### **Тема 5. Амплитудные детекторы**

Общие сведения. Основные определения. Схемы амплитудных детекторов. Диодные детекторы. Транзисторные детекторы. Теория детектирования сигналов. Детектирование слабых сигналов. Детектирование сильных сигналов. Искажения при детектировании АМ-сигналов. Искажения из-за нелинейности характеристики детектирования. Искажения из-за большой постоянной времени нагрузки. Искажения из-за соизмеримости частоты модуляции и частоты несущего колебания. Искажения из-за влияния разделительной цепи. Детектирование импульсных сигналов. Детектирование радиоимпульсов. Пиковый детектор. Параметрический (синхронный) АД.

#### **Тема 6. Частотные детекторы**

Виды частотных детекторов. Одноконтурный ЧД. Балансный ЧД. ЧД с двумя связанными контурами. Детектор отношений (дробный детектор). Квадратурный ЧД. Счетный ЧД. Фазовые детекторы. Виды фазовых детекторов. Однотактный диодный ФД. Балансный ФД. Кольцевой ФД. Ключевые ФД. ФД на логических дискретных элементах.

## **Тема 7. Регулировки в радиоприемных устройствах**

Общие сведения. Автоматическая регулировка усиления. Общие сведения. Основные параметры. Основные характеристики систем АРУ. Структурные схемы систем АРУ. Назначение фильтра в цепи АРУ. Переходный процесс в системе с обратной АРУ. Искажения АМ-сигнала в усилителе с АРУ. Схемы регуляторов систем АРУ. Системы АРУ специального назначения. Системы автоматической подстройки частоты (АПЧ). Основные типы систем АПЧ. Система ЧАПЧ. Система ФАПЧ. Настройка диапазонных радиоприемников на станцию. Регулировка полосы пропускания.

## **Раздел 4. Радиопомехи и борьба с ними, профессиональные и вещательные РПрУ**

### **Тема 8. Электромагнитные помехи и борьба с ними**

Виды и основные свойства помех. Помехоустойчивость радиоприемников. Прием сигналов с полностью известными параметрами. Прием сигналов со случайными параметрами. Подоптимальный прием сигналов. Помехоустойчивость приема непрерывных сигналов. Методы борьбы с аддитивными помехами в РПрУ. Способы ослабления сосредоточенных помех в радиоприемниках. Способы подавления импульсных помех. Способы ослабления флуктуационных помех. Методы борьбы с мультипликативными помехами. Способы формирования каналов разнесенного приема. Методы обработки сигналов при разнесенном приеме. Сравнение методов комбинирования разнесенных сигналов.

### **Тема 9. Профессиональные радиоприемные устройства**

Радиоприемные устройства декаметровых волн. Приемники однополосной радиосвязи. Приемник радиотелефонной УКВ станции. Приемник телеграфных сигналов. Панорамный приемник. Приемник, использующий принцип стабилизации. Инфрадинный приемник. Радиолокационные приемники. Приемные устройства систем спутниковой связи и вещания.

### **Тема 10. Вещательные радиоприемные устройства**

Приемники монофонического вещания. Приемники стереофонического вещания в диапазоне МВ. Приемники телевизионного вещания. Устройства приема и обработки сигналов систем персонального радиовызова.

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине**

«Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по освоению дисциплины» представлены в Приложении 2.

#### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Структура фонда оценочных средств приведена в Приложении 1.

#### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **Основная литература:**

1. Макаренко А.А. Устройства приема и преобразования сигналов: учебное пособие / А.А. Макаренко, М.Ю. Плотников; Министерство образования и науки Российской Федерации; Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики. - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019. - 113 с.: ил., табл., схем. - Электронная программа (визуальная). Электронные данные: электронные. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=566763>.
2. Колосовский Е.А. Устройства приема и обработки сигналов: учеб. пособие / Колосовский Е.А. - 2-е изд., стер. - М.: Горячая линия – Телеком, 2012. - 457: - ISBN 978-5-9912-0265-7. - Электронная программа (визуальная). Электронные данные: электронные. URL: <https://lib.rucont.ru/efd/202829>.
3. Головин О.В. Устройства генерирования, формирования, приема и обработки сигналов: учеб. пособие / Головин О.В. - М.: Горячая линия – Телеком, 2012. - 783: есть. - ISBN 978-5-9912-0196-4. - Электронная программа (визуальная). Электронные данные: электронные. URL: <https://lib.rucont.ru/efd/202811>.
4. Пушкарев В.П. Устройства приема и обработки сигналов: Учебное пособие. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.- 201 с.  
<http://e.lanbook.com/view/book/4923/page1/>
5. Устройства генерирования, формирования, приема и обработки сигналов: Учеб. пособие для вузов / О.В. Головин. — М.: Горячая линия-Телеком, 2012. — 782 с.

##### **Дополнительная литература:**

1. Устройства приема и обработки сигналов: Учеб. пособие для вузов / Е. А. Колосовский. — М.: Горячая линия-Телеком, 2007. — 456 с.
2. Микроэлектронные аналоговые и аналого-дискретные устройства приема и обработки радиосигналов : Учеб. пособие для вузов / Е. А. Богатырев. — М.: Изд. дом МЭИ, 2007. — 262 с.
3. Устройства приема и обработки сигналов: Учебное пособие для вузов/В.С. Плаксиенко, Н.Е. Плаксиенко, С.В. Плаксиенко; Под ред. В.С. Плаксиенко. — М.: Учебно-методический издательский центр «Учебная литература», 2004. - 376 с.: ил.
4. Радиовещательные приемники : Учеб. пособие / Г. В. Куликов, А. А. Парамонов. — М.: МИРЭА, 2009. — 119 с.
5. Цифровые системы и узлы радиоприемных устройств : Учеб. пособие / А. А. Парамонов, Г. В. Куликов. — М.: МИРЭА, 1999. — 108 с
6. Прием дискретных сигналов в присутствии межсимвольных помех : Учеб. пособие / А. А. Парамонов. — М.: МИРЭА, 1995. — 40 с.
7. Плаксиенко В.С. Устройства приема и обработки сигналов. Учебное пособие. Таганрог: Изд-во ТРТУ 1999. 108 с.
8. Плаксиенко В.С. Устройства приема и обработки сигналов: Учебное пособие. Часть 2. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2000. 112 с.
9. Плаксиенко В.С., Плаксиенко Н.Е. Устройства приема и обработки сигналов. Учебное пособие: Часть 3. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2001. 52 с.
10. Плаксиенко В.С., Плаксиенко С.В. Устройства приема и обработки сигналов. Учебное пособие: Часть 4. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2002. 60 с.
11. Плаксиенко В.С., Плаксиенко Н.Е. Устройства приема и обработки сигналов. Учебное пособие: Часть 5. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2003. 52 с.
12. Тихонов В.И. Оптимальный прием сигналов. М.: Радио и связь, 1986. 320с.
13. Радиоприемные устройства: Учебник для вузов/ Н.Н. Фомин, Н.Н. Буга, О.В. Головин, В.С. Плаксиенко и др.; Под ред. Н.Н. Фомина. М.: Радио и связь, 2003. - 520 с. 2-е изд., испр. и доп.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

### **Интернет-ресурсы:**

1. <http://eup.ru> – научно - образовательный портал.
2. <http://znanium.com> – образовательный портал
3. <http://www.academy.it> – академия АЙТИ

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящей рабочей программе.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**Перечень программного обеспечения:** MSOffice, PowerPoint.

**Информационные справочные системы:**

1. Ресурсы информационно-образовательной среды;
2. Рабочая программа и методическая обеспечение по дисциплине: «Устройства приема и преобразования сигналов».

**Ресурсы информационно-образовательной среды МГОТУ:**

Рабочая программа и методическое обеспечение по курсу «Устройства приема и преобразования сигналов».

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Лекционные занятия:**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций / слайдов.

**Практические занятия:**

- компьютерный класс с проектором для интерактивного обучения и проведения лекции в форме слайд-презентации, оборудованный современными лицензионными программно-техническими средствами: операционная система не ниже Windows 7, офисные программы MSOffice;
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в глобальную сеть Интернет ;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в глобальную сеть Интернет.

*ИНСТИТУТ ТЕХНИКИ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ*

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ**

**«УСТРОЙСТВА ПРИЕМА И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ»**

**Специальность:** 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

**Специализация:** Радиоэлектронная борьба

**Уровень высшего образования:** специалитет

**Квалификация (степень) выпускника:** инженер

**Форма обучения:** очная

Королев  
2019

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
1	<b>ПК-1</b>	Разработка научно-технических проектов, проектирование и сопровождение РТС и РЭС изделий ракетно-космической техники	Тема 1-10	<p>ИД-1.1 ПК-1. Руководящие, методические и нормативные технические документы по выпуску технической документации.</p> <p>ИД-1.2 ПК-1. Порядок работы с персональной вычислительной техникой, файловой системой, форматы представления электронной графической и текстовой информации.</p>	<p>ИД-2.1. ПК-1. Уметь разрабатывать материалы проектной конструктивной документации на РТС и РЭС.</p> <p>ИД-2.2. ПК-1. Использовать программные приложения для поиска, обработки и анализа патентной и научно-технической информации, для работы в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», локальной сети.</p>	<p>ИД-3.1. ПК-1. Владеть навыками по организации совместной работы по проектированию РТС и РЭС со смежными подразделениями.</p> <p>ИД-3.2. ПК-1. Разработка плана мероприятий или работы с организациями исполнителями (соисполнителями) НИР.</p>

2	<b>ПК-2</b>	Эксплуатация радиоэлектронных систем	Тема 1-10	<p>ИД-1.1 ПК-2. Виды и содержание эксплуатационных документов.</p> <p>ИД-1.2 ПК-2. Передовой отечественный и зарубежный опыт эксплуатации и технического обслуживания электронного оборудования .</p>	<p>ИД-2.1. ПК-2. Уметь организовывать рабочие места персонала, обслуживающего радиоэлектронные системы.</p> <p>ИД-2.2. ПК-2. Уметь работать с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем.</p>	<p>ИД-3.1. ПК-2. Владеть организацией и осуществлением мероприятий по контролю соблюдения эксплуатационной документации по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем.</p> <p>ИД-3.2. ПК-2. Подготовка предложений по улучшению конструкции, эксплуатации, повышению надежности функционирования радиоэлектронных систем.</p>
---	-------------	--------------------------------------	-----------	---	--	--



## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ПК-1,2	Тест	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 90% правильных ответов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• компетенция освоена на продвинутом уровне – 70% правильных ответов;</li> <li>• компетенция освоена на базовом уровне – от 51% правильных ответов;</li> </ul> <p>В) не сформирована (компетенция не сформирована) – менее 50% правильных ответов</p>	<p>Проводится письменно или с применением электронной информационно-образовательной среды.</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 30 минут.</p> <p>Неявка – 0 баллов.</p> <p>Критерии оценки определяются процентным соотношением.</p> <p>Неудовлетворительно – менее 50% правильных ответов.</p> <p>Удовлетворительно – от 51% правильных ответов.</p> <p>Хорошо – от 70%.</p> <p>Отлично – от 90%.</p> <p>Максимальная оценка - 5 баллов.</p>

### 3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Вопросы, выносимые на тестирование

**ПК-1: Разработка научно-технических проектов, проектирование и сопровождение РТС и РЭС изделий ракетно-космической техники**

#### Вопросы закрытого типа

**1. Ответить на вопрос (указать номер правильного ответа): В каком из вариантов представлены наиболее полно основные функции радиоприемного устройства?**

1. Различные преобразования полезного сигнала с целью достижения возможности и удобства его использования.
2. Избирательность (селективность), демодуляция (детектирование), усиление, частотное преобразование, адаптация (приспособление) к изменяющейся ЭМО (электро-магнитной обстановке).
3. Выделение полезного сигнала из смеси его с помехами.
4. Нет правильного ответа.

**Правильный ответ: 2.**

**2. Ответить на вопрос (указать номер правильного ответа): В каком из ответов указана правильная последовательность расположения в схеме приемного тракта основных элементов РПрУ (радиоприемного устройства)?**

1. Входная цепь, полосовой фильтр, усилитель промежуточной частоты и автоматическая регулировка частоты, детектор, входная цепь, усилитель высокой частоты, фильтр низкой частоты, усилитель звуковой частоты, смеситель и гетеродин.
2. Входная цепь, усилитель высокой частоты, смеситель и гетеродин, полосовой фильтр, усилитель промежуточной частоты и автоматическая регулировка частоты, детектор, фильтр низкой частоты, усилитель звуковой частоты.
3. Входная цепь, усилитель звуковой частоты, полосовой фильтр, смеситель и гетеродин, усилитель промежуточной частоты и автоматическая регулировка частоты, детектор, входная цепь, усилитель высокой частоты, фильтр низкой частоты.

**Правильный ответ: 2.**

**3. Ответить на вопрос (указать номер правильного ответа): Под носителем информации в канале связи принято подразумевать:**

1. Компьютер.
2. Материальный объект, на котором можно тем или иным способом зафиксировать информацию.
3. Линию связи.
4. Протокол передачи.

**Правильный ответ: 2.**

**4. Ответить на вопрос (указать номер правильного ответа): Что характеризует полоса пропускания усилителя?**

1. Диапазон частот усиливаемого сигнала.
2. Диапазон уровней напряжения входного сигнала.
3. Диапазон регулирования громкости выходного сигнала.
4. Нет правильного ответа.

**Правильный вариант: 1.**

**5. Ответить на вопрос (указать номер правильного ответа): Какой из перечисленных параметров не относится к усилителям электрических сигналов?**

1. Коэффициент усиления по току.
2. Динамический диапазон.
3. Коэффициент стабилизации.
4. Коэффициент гармоник.

**Правильный вариант: 3.**

**6. Ответить на вопрос (какой из вариантов правильный?): Какое условие достаточно выполнить, чтобы построить автоколебательный генератор электрических сигналов?**

1. Охватить усилительный каскад цепью положительной обратной связи.
2. Обеспечить петлевой коэффициент усиления больше единицы.
3. Обеспечить сдвиг фаз между входным и выходным сигналами кратный 2-м раз.
4. Нет правильного ответа.

**Правильный вариант: 2.**

**7. Ответить на вопрос (указать номер правильного ответа): Какой параметр усилителя вычисляется по формуле:**

$$F = 1 + \gamma \cdot K$$

1. Коэффициент усиления по напряжению.
2. Динамический диапазон.
3. Коэффициент гармоник.
4. Глубина обратной связи.

**Правильный ответ: 4.**

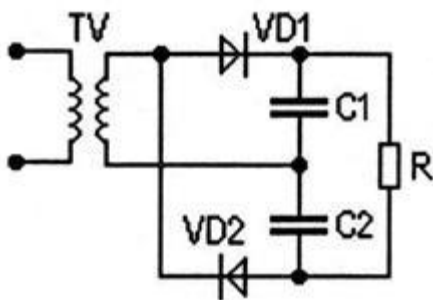
8. Ответить на вопрос (указать номер правильного ответа): Какой вид обратной связи не встречается в усилителях электрических сигналов?

1. Последовательная по току.
2. Параллельная по напряжению.
3. Последовательная по фазе.
4. Отрицательная по напряжению.

Правильный ответ: 3.

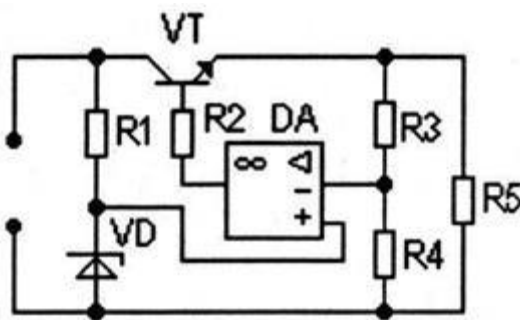
### Вопросы открытого типа

1. Ответить на вопрос: Схема какого устройства представлена на рисунке?



Правильный вариант: Удвоитель напряжения.

2. Ответить на вопрос: Какой параметр характеризует основное назначение схемы?



Правильный вариант: Коэффициент стабилизации

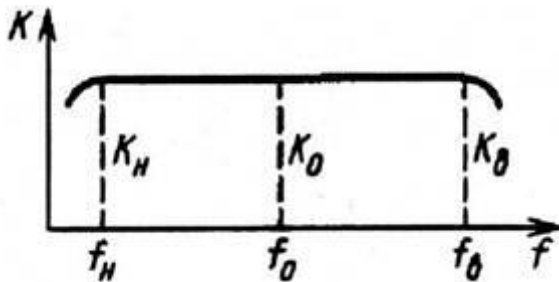
3. Физический процесс, посредством которого человек или устройство получает информацию \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: сигнал.

4. Сигнал, принимающий конечное число значений из некоторого диапазона, называется:

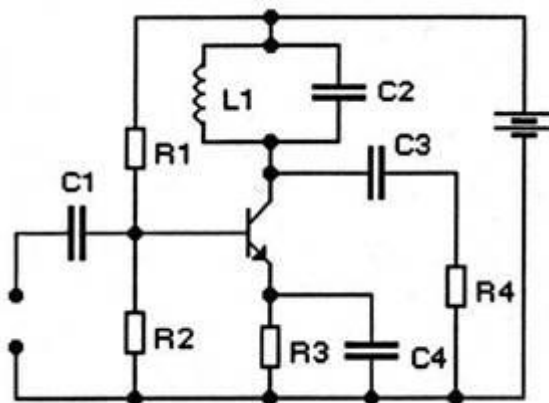
Правильный ответ: Дискретным

5. Ответить на вопрос: Какая характеристика усилителя изображена на рисунке?



Правильный вариант: Амплитудно-частотная

6. Ответить на вопрос: Какое устройство представлено на рисунке?



Правильный ответ: Избирательный усилитель

7. Ответить на вопрос (указать номер правильного ответа): Для какого усилителя справедливо выражение:

$$K_U = K_{U1} \cdot K_{U2}?$$

1. Для двухтактного трансформаторного усилителя.

2. Для двухтактного бестрансформаторного усилителя.
3. Для двухкаскадного усилителя.
4. Все ответы правильные.

**Правильный ответ: 3.**

<b>ПК-2: Эксплуатация радиоэлектронных систем;</b>
--

### Вопросы закрытого типа

**1. Ответить на вопрос (указать номер правильного ответа): Какое устройство выполняет функцию преобразования постоянного напряжения одного уровня в постоянное напряжение другого уровня?**

- 1) Однофазный выпрямитель.
- 2) Автономный инвертор напряжения.
- 3) Конвертор напряжения.
- 4) Инвертор напряжения, ведомый сетью.

**Правильный ответ: 3.**

**2. Ответить на вопрос (указать номер правильного ответа): Какое преимущество имеют усилители класса В перед усилителями класса А?**

1. Меньший уровень нелинейных искажений.
2. Больше коэффициент полезного действия.
3. Шире полоса пропускания.
4. Больше коэффициент усиления по напряжению.

**Правильный ответ: 2.**

**3. Ответить на вопрос (указать номер правильного ответа): Сигнал называют дискретным, если он:**

1. Несет какую-либо информацию.
2. Может принимать конечное число конкретных значений.
3. Несет текстовую информацию.
4. Несет мультимедийную информацию.

**Правильный ответ: 2.**

**4. Ответить на вопрос (указать номер правильного ответа): Для чего предназначена входная цепь в РПрУ (радиоприемном устройстве)?**

1. Обеспечивает нужное усиление несущей приемной частоты для последующих преобразований.
2. Выделяет полезный сигнал звуковой частоты из высокочастотного.
3. Предназначена для выделения несущей частоты и согласования антенны с последующими каскадами схемы. Также, входная цепь обеспечивает подавление сигнала по зеркальной частоте.
4. Обеспечивает понижение приемной частоты для последующей фильтрации.

**Правильный ответ: 3.**

**5. Ответить на вопрос (указать номер правильного ответа): Для чего предназначен усилитель высокой частоты в РПрУ (радиоприемном устройстве)?**

1. Выделяет полезный сигнал звуковой частоты из высокочастотного.
2. Обеспечивает понижение частоты для последующей фильтрации, т.к. на более низких частотах добротность фильтров намного выше, чем на высоких частотах.
3. Предназначен для выделения несущей частоты и согласования антенны с последующими каскадами схемы.
4. Обеспечивает нужное усиление несущей приемной частоты для последующих преобразований.

**Правильный ответ: 4.**

**6. Ответить на вопрос (указать номер правильного ответа): Для чего предназначены смеситель и гетеродин в РПрУ (радиоприемном устройстве)?**

1. Обеспечивают понижение частоты для последующей фильтрации, т.к. на более низких частотах добротность фильтров намного выше, чем на высоких частотах.
2. Выделяют полезный сигнал звуковой частоты из высокочастотного.
3. Обеспечивают нужное усиление несущей приемной частоты для последующих преобразований.
4. Предназначены для выделения несущей частоты и согласования антенны с последующими каскадами схемы.

**Правильный ответ: 1.**

**7. Ответить на вопрос (указать номер правильного ответа): Для чего предназначен детектор в РПрУ (радиоприемном устройстве)?**

1. Предназначен для выделения несущей частоты и согласования антенны с последующими каскадами схемы.
2. Выделяет полезный сигнал звуковой частоты из высокочастотного.
3. Обеспечивает нужное усиление несущей приемной частоты для последующих преобразований.
4. Предназначен для выделения несущей частоты и согласования антенны с последующими каскадами схемы.

**Правильный ответ: 2.**

**8. Ответить на вопрос (указать номер правильного ответа): Для чего предназначен фильтр низкой частоты в РПрУ (радиоприемном устройстве)?**

1. Обеспечивает нужное усиление несущей приемной частоты для последующих преобразований.
2. Предназначен для конечного усиления звуковой частоты до значения мощности, пригодной для воспроизведения через громкоговорители.
3. Предназначен для выделения несущей частоты и согласования антенны с последующими каскадами схемы.
4. Предназначен для фильтрации на низких частотах.

**Правильный ответ: 4.**

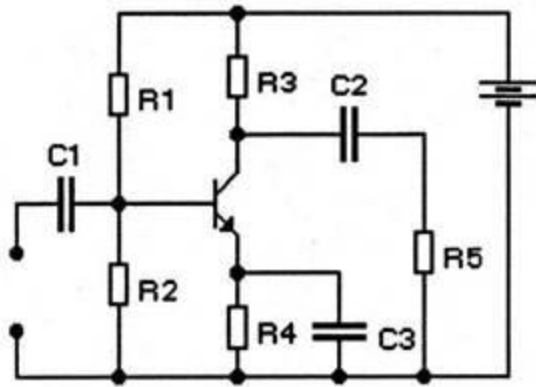
### **Вопросы открытого типа**

**1. Ответить на вопрос: Какое логическое устройство предназначено для хранения информации в двоичном коде?**

**Правильный ответ: Регистр**

**2. Ответить на вопрос (указать номер правильного ответа): Каково назначение цепи R4 C3 в схеме усилителя, приведенной на рисунке?**





1. Коррекция АЧХ.
2. Термостабилизация рабочей точки.
3. Компенсация фазовых сдвигов.
4. Нет правильного ответа.

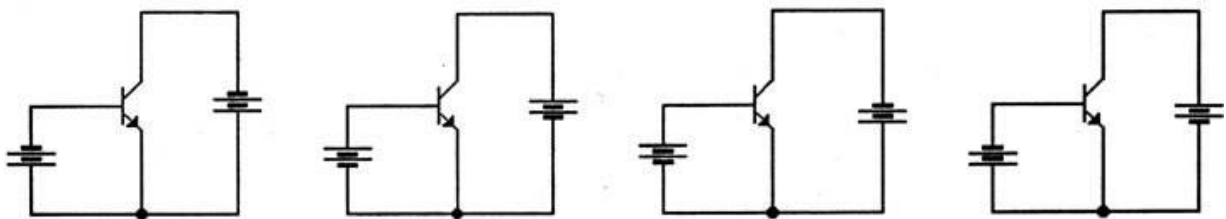
**Правильный ответ: 2.**

**3. Ответить на вопрос (указать номер правильного ответа): Для чего предназначен усилитель звуковой частоты в РПрУ (радиоприемном устройстве)?**

1. Предназначен для выделения несущей частоты и согласования антенны с последующими каскадами схемы.
2. Обеспечивает нужное усиление несущей приемной частоты для последующих преобразований.
3. Предназначен для конечного усиления звуковой частоты до значения мощности, пригодной для воспроизведения через громкоговорители.
4. Выделяет полезный сигнал звуковой частоты из высокочастотного.

**Правильный ответ: 3.**

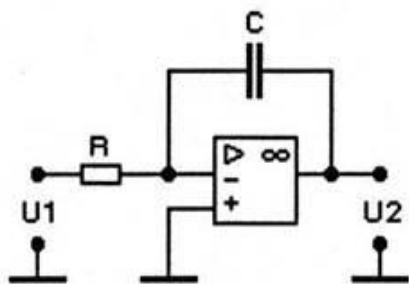
**4. Ответить на вопрос (указать номер правильного ответа): Транзистор должен работать в активном режиме. В какой из приведенных схем правильно подключены источники питания?**



- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

**Правильный ответ: 2.**

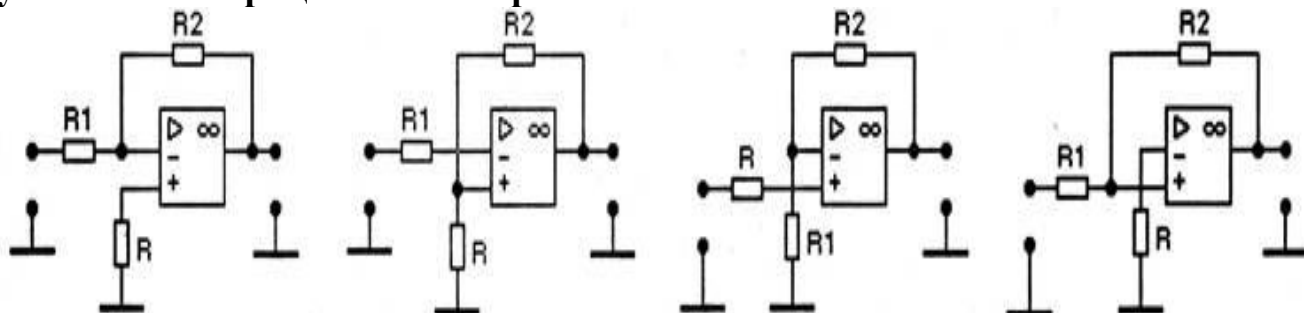
5. Ответить на вопрос (указать номер правильного ответа): Какую математическую операцию над аналоговыми сигналами выполняет операционный усилитель в приведенной схеме?



1. Дифференцирование.
2. Интегрирование.
3. Логарифмирование.
4. Умножение на константу.

**Правильный ответ: 2.**

6. Ответить на вопрос (указать номер правильного ответа): На каком из рисунков представлена инвертирующая схема включения операционного усилителя с отрицательной обратной связью?



**Правильный ответ: 1.**

7. Ответить на вопрос (указать номер правильного ответа): Какому типу усилителей принадлежит операционный усилитель?

1. Усилитель низкой частоты;
2. Широкополосный усилитель.
3. Усилитель постоянного тока.
4. Избирательный усилитель.

**Правильный ответ: 3.**

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине «Устройства приема и преобразования сигналов» являются текущие аттестации в виде тестов и промежуточная аттестация в виде зачета и экзамена в устной форме.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
Согласно графика учебного процесса	тестирование	ПК-1; ПК-2.	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время отведенное на процедуру - 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
Согласно графика учебного процесса	тестирование	ПК-1; ПК-2.	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов.
Согласно	Зачет	ПК-1;	2 вопроса	Зачет	Результат	Критерии оценки:

сно графи ка учебн ого проце сса		ПК-2.		проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время отведенное на процедуру – 4 часа.	ы предоставл яются в день проведения зачета	<p><b>«Зачтено»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основных понятий предмета;</li> <li>- умение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>- работа на практических занятиях;</li> <li>- знание основных научных теорий, изучаемых предметов;</li> <li>- ответ на вопросы билета.</li> </ul> <p><b>«Не зачтено»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>демонстрирует частичные знания по темам дисциплин;</li> <li>- незнание основных понятий предмета;</li> <li>- неумение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>- не работал на практических занятиях;</li> <li>- не отвечает на вопросы.</li> </ul>
Согла сно графи ка учебн ого проце сса	Экзамен	ПК-1; ПК-2.	2 вопроса	Экзамен проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время отведенное на процедуру – 4 часа.	Результат ы предоставл яются в день проведения Экзамена	<p>Критерии оценки: <b>«Отлично»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знание основных понятий предмета;</li> <li>• умение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• работа на семинарских занятиях;</li> <li>• знание основных научных теорий, изучаемых предметов;</li> </ul>

						<ul style="list-style-type: none"> <li>• ответ на вопросы билета.</li> <li><b>«Хорошо»:</b></li> <li>• умение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• работа на семинарских занятиях;</li> <li>• знание основных научных теорий, изучаемых предметов;</li> <li>• ответ на вопросы билета.</li> </ul> <p><b>«Удовлетворительно»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ответ на вопросы билета.</li> <li>• работа на семинарских занятиях;</li> </ul> <p><b>«Неудовлетворительно»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует частичные знания по темам дисциплин;</li> <li>• незнание основных понятий предмета;</li> <li>• неумение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• не работал на семинарских занятиях;</li> <li>• не отвечает на вопросы.</li> </ul>
--	--	--	--	--	--	---