

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Горбунов Алексей Александрович  
Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе  
Дата подписания: 23.07.2023 14:10:40  
Уникальный программный ключ:  
286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

**ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ**

**Специалитет по специальности**

**10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем**

**Специализация «Анализ безопасности информационных систем»**

**Санкт-Петербург**

## 1. Цели и задачи дисциплины

### Цель освоения дисциплины:

- формирование целостного мировоззрения и развитие системно-эволюционного стиля мышления;
- формирование системы радиотехнических знаний как фундаментальной базы инженерной подготовки;
- формирование навыков по грамотному применению схмотехнических решений в процессе научного анализа проблемных ситуаций, которые инженер должен разрешать при создании новой техники и новых технологий.
- ознакомление с историей и логикой основных открытий в сфере радиотехники.

### Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ОПК - 4	Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности

### Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий и терминов, применяемых в радиотехнике и в компьютерной безопасности;
- применение полученной информации о физических принципах работы радиотехнических устройств для программно-аппаратной защите информации в своей профессиональной деятельности;
- получение знаний о работе радиотехнических устройств на обеспечение информационной безопасности, профилактику возникновения отказов.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4.1. Понимает физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники	Знает сущность явлений и процессов в основе функционирования радиотехнических устройств
ОПК-4.2. Применяет основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	Умеет применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы радиотехники» относится к обязательной части, образовательной программы специалитета по специальности **10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем**, специализация - **Анализ безопасности информационных систем**

### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

#### 4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по семестрам
			5
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
Контактная работа		<b>72</b>	<b>72</b>
Лекции		40	40
Практические занятия		14	14
Лабораторные работы		18	18
Самостоятельная работа		<b>36</b>	<b>36</b>
Зачет с оценкой			+

#### 4.2. Тематический план, структурированный по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Контроль	Самостоятельная работа, в том числе консультация
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Тема №1 Радиосигналы и их параметры	18	6	2	4		6
2	Тема №2 Элементная база радиотехнических устройств	28	12	2	8		6
3	Тема №3 Усилители радиосигналов	16	6	2	2		6

4	Тема №4 Генераторы радиосигналов	8	4				4
5	Тема №5 Источники электрического питания радиотехнических устройств	8	2	2			4
6	Тема №6 Устройства радиосвязи	16	6		4		6
7	Тема №7 Принципы передачи изображения и радиовизирования	10	4	2			4
<b>Зачет с оценкой</b>		4		4			
<b>Итого</b>		<b>108</b>	<b>40</b>	<b>14</b>	<b>18</b>		<b>36</b>

### 4.3 Содержание дисциплины для очной формы обучения

#### Тема 1. Радиосигналы и их параметры

**Лекция.** Радиосигналы и их параметры. Предмет и задачи радиотехники. Исторический очерк. Классификация радиосигналов. Параметры радиосигналов.

**Лекция.** Радиосигналы с амплитудной и угловой модуляцией. Области определения радиосигналов. Амплитудная форма представления радиосигналов. Угловая форма представления радиосигналов. Манипуляция радиосигналов.

**Лекция.** Гармонические колебания в контурах и их характеристики. Резонансы токов и напряжений. Частотно-избирательные свойства колебательного контура. Сравнение процессов в последовательных и параллельных колебательных контурах.

**Практическое занятие.** Решение задач по расчету параметров колебательного контура. Выполнение индивидуального задания по теме №1.

**Лабораторная работа.** Исследование параллельного колебательного контура.

**Самостоятельная работа.** Обобщенная схема радиотехнической системы, влияние на ее функционирование источников помех. Классификация диапазонов радиоволн. Формирование Информационного радиосигнала. Возможные формы видео- и радиоимпульсов.

#### Рекомендуемая литература

Основная литература: [1],

Дополнительная литература: [1÷3].

#### Тема 2. Элементная база радиотехнических устройств

**Лекция.** Полупроводниковые диоды. Полупроводники, P-n переходы в полупроводниках. Виды и классификация полупроводниковых диодов. Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода. Стабилитроны, варикапы.

**Лекция.** Биполярные транзисторы: условные обозначения, классификация, области применения. Входные и выходные характеристики биполярных транзисторов: включение по схеме с общим эмиттером, общей базой.

**Лекция.** Полевые транзисторы и тиристоры. Полевые транзисторы: структура, принцип действия, условные обозначения, классификация, области применения, входные и выходные характеристики, схемы включения. Тиристоры: условные обозначения, классификация, области применения, вольт-амперные характеристики.

**Лекция.** Электровакуумные устройства, их области применения. Термоэлектронная эмиссия. Электровакуумные диоды и триоды. Вольт-амперные характеристики электровакуумных триодов. Металлокерамические триоды. Электронно-лучевые приборы. Высокочастотные электровакуумные устройства: магнетроны, клистроны, лампы бегущей волны.

**Лекция.** Устройства отображения информации. Устройства преобразования звуковых сигналов: конденсаторный и электретные микрофоны, электродинамики. Индикаторные устройства: полупроводниковые светодиоды, жидкокристаллические индикаторы. Устройства формирования изображения: жидкокристаллические, светодиодные и плазменные экраны.

**Лекция.** Технологии радиотехнических устройств. Монтаж радиоэлементов: навесной, печатный, условия поддержания температурного режим. Тонкопленочные технологии исполнения радиоэлементов и гибридные схемные решения. Интегральные микросхемы в радиотехнических устройствах.

**Практическое занятие.** Пассивные элементы радиотехнических устройств. Выполнение индивидуального задания по теме №2.

**Лабораторная работа.** Исследование термоэлектронной эмиссии.

**Лабораторная работа.** Исследование вольтамперной характеристики полупроводникового диода.

**Самостоятельная работа.** Исполнение и условные обозначения конденсаторов и переменных резисторов на принципиальных схемах. Классификация и конструктивные особенности трансформаторов. Субтрактивный и аддитивный способы изготовления печатных плат. Основные технологические операции изготовления интегральных микросхем.

**Рекомендуемая литература**

Основная литература: [1],

Дополнительная литература: [1÷3].

### **Тема 3. Усилители радиосигналов**

**Лекция.** Виды усилителей радиосигналов и их характеристики. Усилители импульсных сигналов. Усилители радиосигналов по схеме с общим эмиттером, общим коллектором и общей базой. Коррекция амплитудно-частотной характеристики видеоусилителей по низким и высоким частотам.

**Лекция.** Частотно-избирательные (резонансные) усилители. Виды частотно-избирательных усилителей и их характеристики. Формирование

амплитудно-частотной характеристики частотно-избирательных усилителей. Методы повышения устойчивости частотно-избирательных усилителей. Каскодные схемы. Усилители мощности радиосигналов.

**Лекция.** Усилители постоянного тока: одно- и двухтактные, дифференциальные. Параметрические усилители. Операционные усилители. Условные обозначения и основные функции операционных усилителей.

**Практическое занятие.** Мостовые схемы усилителей постоянного тока. Выполнение индивидуального задания по теме №3.

**Лабораторная работа.** Исследование амплитудно-частотной характеристики видеоусилителя.

**Самостоятельная работа.** Фазочастотная характеристика усилителя. Ширина полос пропускания информационных каналов. Фильтры сосредоточенной селекции. Причины самовозбуждения резонансных усилителей. Методы повышения устойчивости частотно-избирательных усилителей. Усилители постоянного тока с преобразованием радиосигнала. Многокаскадные операционные усилители.

#### **Рекомендуемая литература**

Основная литература: [1],

Дополнительная литература: [1÷3].

### **Тема 4. Генераторы радиосигналов**

**Лекция.** Виды генераторов гармонических колебаний. Условия самовозбуждения. Резистивно-емкостные и резонаторные автогенераторы. Факторы дестабилизации частоты. Способы стабилизации частоты генераторов гармонических колебаний. Пьезоэлектрический эффект.

**Лекция.** Генераторы импульсных сигналов. Генераторы прямоугольных импульсов. Автоколебательный и ждущий мультивибраторы. Автоколебательный блокинг-генератор. Генераторы линейно падающего и растущего напряжения. Управляемые генераторы импульсных сигналов. Триггер Шмидта.

**Самостоятельная работа.** Формирование импульсных сигналов. Дифференцирующие и интегрирующие цепи.

#### **Рекомендуемая литература**

Основная литература: [1],

Дополнительная литература: [1÷3].

### **Тема 5. Источники электрического питания радиотехнических устройств**

**Лекция.** Источники электрического питания. Однотактные и двухтактные выпрямители переменного тока. Параметрические и компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения. Однотактные и двухтактные преобразователи постоянного напряжения.

**Практическое занятие.** Индуктивные, емкостные и комбинированные сглаживающие фильтры. Выполнение индивидуального задания по темам №4 и

№5.

**Самостоятельная работа.** Химические источники электропитания: марганцево-цинковые, ртутно-цинковые, серебряно-цинковые, никель-кадмиевые, никель-железные, никель-металлогидритные, литий-ионные аккумуляторы, их достоинства, недостатки, возможность использования в радиотехнических устройствах.

**Рекомендуемая литература**

Основная литература: [1],

Дополнительная литература:[1÷3].

**Тема 6. Устройства радиосвязи**

**Лекция.** Распространение радиоволн различной длины в свободном пространстве и вблизи поверхности Земли. Слои Хевисайда. Антенные устройства, их классификация, характеристики: диаграмма направленности, ее боковые лепестки, коэффициенты направленного действия и усиления. Конструкции антенных устройств: несимметричный штырь и симметричный полуволновой диполь, волновой канал, щелевая и параболическая антенна.

**Лекция.** Радиопередающие устройства. Синтезаторы радиосигналов: синтез, умножение и автоподстройка несущей частоты. Амплитудная модуляция радиосигнала. Балансный модулятор. Угловая модуляция: частотная и фазовая.

**Лекция.** Радиоприемные устройства, основные характеристики: предельная и реальная чувствительность, избирательность. Детекторы амплитудно-модулированного радиосигнала с открытым и закрытым входом. Детекторы частотно-модулированного сигнала с расстроенными контурами. Балансные фазовые детекторы. Радиоприемные устройства прямого усиления, функции основных узлов. Супергетеродин, функции основных узлов.

**Лабораторная работа.** Исследование диаграммы направленности волнового канала.

**Самостоятельная работа.** Принцип работы фазированных решеток. Получение фазоманипулированного сигнала. Побочные каналы приема супергетеродина, их нейтрализация.

**Рекомендуемая литература**

Основная литература: [1],

Дополнительная литература: [1÷3].

**Тема 7. Принципы передачи изображения и радиовизирования**

**Лекция.** Устройства передачи изображения. Принципы формирования, состав и стандарты телевизионного сигнала. Способы формирования телевизионного сигнала. Алгоритмы цифрового кодирования телевизионного сигнала и способы его модуляции. Преобразование изображения в телевизионный сигнал.

**Лекция.** Принципы радиовизирования. Блок-схема, принципы работы и технические характеристики радиолокационных устройств. Индикаторы кругового обзора и диаграмма направленности обзорных радиолокационных

устройств. Структура радионавигационных устройств и их функционирование. Структура и принцип работы глобальных спутниковых навигационных систем.

**Практическое занятие.** Состав и принципы организации сотовой радиосвязи. Выполнение индивидуального задания по темам №6 и №7.

**Самостоятельная работа.** Достоинства и недостатки импульсных радиолокационных устройств и радиолокационных устройств непрерывного излучения.

#### **Рекомендуемая литература**

Основная литература: [1],

Дополнительная литература: [1÷3].

### **5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

При реализации программы дисциплины используются лекционные, практические занятия, лабораторные работы.

Общими целями занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Целями лекции являются:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировав внимание на наиболее сложных вопросах;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения. Цель практического занятия: углубить и закрепить знания, полученные на лекции, формирование навыков использования знаний для решения практических задач; выполнение тестовых заданий по проверке полученных знаний и умений.

Целью лабораторного занятия является усвоение теоретических основ дисциплины и получение практических навыков исследования путем постановки, проведения, обработки и представления результатов эксперимента на основе практического использования различных методов (наблюдения, измерения, сравнения и др.), приобретения навыков опыта творческой деятельности. В заключительной части лабораторного занятия обучающиеся оформляют результаты экспериментов в форме отчета.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку

навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

## 6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме тестирования, защиты отчетов по лабораторным работам, решения задач.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме зачета с оценкой.

### 6.1. Примерные оценочные материалы:

#### 6.1.1. Текущего контроля

##### Типовые индивидуальные задания:

ИЗ1-1	
1	Перечислить основные виды радиотехнических систем.
2	Как классифицируются радиосигналы по характеру изменений во времени?
3	Как определяется длительность видеоимпульса?
4	Что такое область определения радиосигнала?
5	В чем состоит разница между модулированным и манипулированным сигналом?
6	Определите параметры, описывающие ЧМ радиосигнал.
7	Сформулировать связи между линейной, круговой частотой, периодом колебаний.
8	Как подключается внешний источник колебаний к последовательному контуру?
9	Как выглядит ФЧХ последовательного колебательного контура?

ИЗ2-1	
1	Какие типы электропроводности присутствуют в полупроводниковых материалах?
2	Как влияет величина и полярность внешнего поля на ширину запирающего слоя?
3	Показать на ВАХ полупроводникового диода обратный ток.
4	Указать полярность электропитания р-п-р биполярных транзисторов.
5	Изобразить примерную ВАХ электровакуумного диода.
6	Привести область применения электровакуумного диода.
7	Изобразить примерную входную ВАХ электровакуумного триода.
8	Принцип формирования изображения и основные детали OLED-экранов?
9	Какие тонкопленочные элементы используются в радиотехнических устройствах?
10	Описать электронные приборы: КД103А, ГТ301Б, КП364Б

ИЗ3-1	
1	Привести примерную входную ВАХ биполярного транзистора.
2	Привести области использования схемы включения биполярного транзистора с ОБ.
3	Как соотносятся коэффициенты передачи по току схем ОБ, ОК и ОЭ?
4	Какие носители являются основными в полевых р-п-р транзисторах?
5	Показать на выходной характеристике полевого транзистора область пробоя.
6	Классификация биполярных транзисторов по частоте?
7	Что такое амплитудно-частотная характеристика усилителя?

8	Связь элементов в усилителях с выходными характеристиками транзисторов?
9	Как организована связь между каскадами в резонансном усилителе?
10	Условия режима холостого хода для входной и выходной цепи УПТ?

ИЗ4-1	
1	Привести основные функции стабилитронов и их условные обозначения.
2	Сферы применения и особенности конструкции металлокерамических радиоламп?
3	Привести структуру и область применения тиристоров.
4	Как определяется остаточное напряжение на тиристоре?
5	Конструктивные особенности плоскостного диода, сферы его применения?
6	Способы обеспечения баланса амплитуд в автогенераторах?
7	Устройство и основные элементы конструкции кварцевых резонаторов?
8	Цепи разряда конденсаторов в автоколебательном мультивибраторе?
9	Особенности схемных решений и сферы применения триггеров Шмидта?
10	«Г-образный» резистивный сглаживающий фильтр, исполнение, функции элементов?

ИЗ5-1	
1	Основные процессы, происходящие с радиоволнами в ионосфере земли?
2	Как влияет наличие боковых лепестков антенны на мощность радиосигнала?
3	Конструкция и диаграмма направленности щелевой антенны?
4	Описание процесса разложения радиосигнала на гармонические составляющие.
5	Особенности исполнения фазовых модуляторов, функции элементов схемы?
6	Работа амплитудного детектора с открытым входом, назначение элементов схемы?
7	Функциональная схема супергетеродинного ПРМ, назначение основных узлов?
8	Принципы разнесения видео и звукового канала в телевизионных системах?
9	Основные технические характеристики радиолокационных станций?
10	Факторы, влияющие на величину мертвой зоны РЛС?

### Форма отчета по лабораторной работе:

Отчет о лабораторной работе № \_\_\_\_\_

Название работы:

Цель работы:

Теоретическая часть:

Экспериментальная часть:

Обработка результатов:

Выводы о соответствии установленным нормам и правилам оценки:

### Типовые задачи:

1. Определить длину волны резонанса, название ее волнового диапазона и логарифмический коэффициент затухания последовательного колебательного контура с индуктивностью  $0,5 \text{ мГн}$ , емкостью  $120 \text{ пФ}$  и паразитным сопротивлением цепи  $10 \text{ Ом}$ .

2. Определить резонансную частоту, название ее частотного диапазона и добротность последовательного колебательного контура с индуктивностью  $15 \text{ мкГн}$ , емкостью  $200 \text{ пФ}$  и паразитным сопротивлением цепи  $100 \text{ мОм}$ .

### Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет с оценкой

1. Радиосигналы и их параметры. Предмет и задачи радиотехники. Исторический очерк.
2. Классификация радиосигналов. Параметры радиосигналов.
3. Радиосигналы с амплитудной и угловой модуляцией. Области определения радиосигналов.
4. Амплитудная форма представления радиосигналов.
5. Угловая форма представления радиосигналов.
6. Гармонические колебания в контурах и их характеристики. Резонансы токов и напряжений.
7. Частотно-избирательные свойства колебательного контура.
8. Сравнение процессов в последовательных и параллельных колебательных контурах.
9. Полупроводники, P-n переходы в полупроводниках. Виды и классификация полупроводниковых диодов.
10. Полупроводниковые диоды, их вольт-амперная характеристика.
11. Стабилитроны, варикапы, их вольт-амперные характеристики.
12. Биполярные транзисторы: условные обозначения, классификация, области применения.
13. Входные и выходные характеристики биполярных транзисторов.
14. Включение биполярных транзисторов по схеме с общим эмиттером, общей базой.
15. Полевые транзисторы: структура, принцип действия, условные обозначения, классификация, области применения, входные и выходные характеристики, схемы включения.
16. Тиристоры: условные обозначения, классификация, области применения, вольт-амперные характеристики.
17. Термоэлектронная эмиссия. Электровакуумные диоды и триоды.
18. Вольт-амперные характеристики электровакуумных триодов. Металлокерамические триоды.
19. Высокочастотные электровакуумные устройства: магнетроны, клистроны, лампы бегущей волны.
20. Устройства преобразования звуковых сигналов: конденсаторный и электретные микрофоны, электродинамики.
21. Индикаторные устройства: полупроводниковые светодиоды, жидкокристаллические индикаторы.
22. Устройства формирования изображения: жидкокристаллические, светодиодные и плазменные экраны.
23. Монтаж радиоэлементов: навесной, печатный, условия поддержания температурного режим.
24. Тонкопленочные технологии исполнения радиоэлементов и гибридные схемные решения.
25. Интегральные микросхемы в радиотехнических устройствах.
26. Виды усилителей радиосигналов и их характеристики. Усилители импульсных сигналов.

27. Усилители радиосигналов по схеме с общим эмиттером, общим коллектором и общей базой.

28. Коррекция амплитудно-частотной характеристики видеоусилителей по низким и высоким частотам.

29. Виды частотно-избирательных усилителей и их характеристики.

30. Формирование амплитудно-частотной характеристики частотно-избирательных усилителей.

31. Методы повышения устойчивости частотно-избирательных усилителей. Каскадные схемы.

32. Усилители мощности радиосигналов.

33. Усилители постоянного тока: одно- и двухтактные, дифференциальные.

34. Операционные усилители: условные обозначения и основные функции.

35. Виды генераторов гармонических колебаний. Условия самовозбуждения.

36. Резистивно-емкостные и резонаторные автогенераторы.

37. Факторы дестабилизации частоты. Способы стабилизации частоты генераторов гармонических колебаний. Пьезоэлектрический эффект.

38. Автоколебательный и ждущий мультивибраторы.

39. Автоколебательный блокинг-генератор.

40. Генераторы линейно падающего и растущего напряжения.

41. Управляемые генераторы импульсных сигналов. Триггер Шмидта.

42. Однотактные и двухтактные выпрямители переменного тока.

43. Параметрические и компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения.

44. Однотактные и двухтактные преобразователи постоянного напряжения.

45. Распространение радиоволн различной длины в свободном пространстве и вблизи поверхности Земли. Слой Хевисайда.

46. Антенные устройства, их классификация, характеристики: диаграмма направленности, ее боковые лепестки, коэффициенты направленного действия и усиления.

47. Конструкции антенных устройств: несимметричный штырь и симметричный полуволновой диполь, волновой канал, щелевая и параболическая антенна.

48. Радиопередающие устройства, функциональная схема.

49. Синтезаторы радиосигналов: синтез, умножение и автоподстройка несущей частоты.

50. Амплитудная модуляция радиосигнала. Балансный модулятор.

51. Угловая модуляция: частотная и фазовая.

52. Радиоприемные устройства, основные характеристики: предельная и реальная чувствительность, избирательность.

53. Детекторы амплитудно-модулированного радиосигнала с открытым и

закрытым входом.

54. Детекторы частотно-модулированного сигнала с расстроенными контурами. Балансные фазовые детекторы.

55. Радиоприемные устройства прямого усиления, функции основных узлов.

56. Супергетеродин, функции основных узлов.

57. Принципы формирования, состав и стандарты телевизионного сигнала. Способы формирования телевизионного сигнала.

58. Алгоритмы цифрового кодирования телевизионного сигнала и способы его модуляции.

59. Преобразование изображения в телевизионный сигнал.

60. Блок-схема, принципы работы и технические характеристики радиолокационных устройств.

61. Индикаторы кругового обзора и диаграмма направленности обзорных радиолокационных устройств.

62. Структура радионавигационных устройств и их функционирование.

63. Структура и принцип работы глобальных спутниковых навигационных систем.

## 6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Система оценивания включает:

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка
зачет с оценкой	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	хорошо
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с	неудовлетворительно

		существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	
--	--	--	--

## 7. Ресурсное обеспечение дисциплины.

### 7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Лицензия №217800111-ore-2.12-client-6196

Выдана «ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России» на право использования: Astra Linux Common Edition релиз Орел

Срок действия: бессрочно

2. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86\_64-0-14545

Выдана «ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России» на право использования: Astra Linux Special Edition

Срок действия: бессрочно

3. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86\_64-0-14544

Выдана «ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России» на право использования Astra Linux Special Edition

Срок действия: бессрочно

4. ПО «Р7-Офис. Профессиональный»

Выдана: «ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет МЧС России»

Срок действия: бессрочно

### 7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Сервер органов государственной власти Российской Федерации <http://россия.пф/> (свободный доступ);

2. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ);

3. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ);

4. Система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru> (свободный доступ);

5. Федеральный портал «Совершенствование государственного управления» <https://ar.gov.ru> (свободный доступ);

6. Электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ);

7. Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).

8. Электронно-библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com> (авторизованный доступ).

### 7.3. Литература

#### Основная литература:

1. Березовский, П. П. Основы радиотехники и связи: учебное пособие / П. П. Березовский. — Екатеринбург: УрФУ, 2017. — 212 с. — ISBN 978-5-7996-2093-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106751.html>

#### Дополнительная литература:

1. Кудряков, С. А. Радиотехнические цепи и сигналы: учебное пособие / С. А. Кудряков. — Санкт-Петербург: СПбГУ ГА, 2015. — 340 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145490>

1. Нефедов В.И. Основы радиоэлектроники и связи: Учебник для вузов / В.И. Нефедов- 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Высш. Шк., 2002.-510 с. **Режим доступа:** <http://elibrigps.ru/?4&type=document&did=ALSFR-b71428b3-62b8-440a-a2fa-950fe0f1ce61&query>

### 7.4. Материально-техническое обеспечение

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор, документ-камера, посадочные места обучающихся.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Для проведения лабораторных работ используются лаборатории «Лаборатория физики», «Лаборатория теплотехники»

**Авторы:** кандидат педагогических наук, доцент Кузьмин Анатолий Алексеевич; кандидат педагогических, доцент Пермяков Алексей Александрович.