

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Наименование образовательной программы: Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ОСНОВЫ ПРИЕМА И ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ В МЕДИЦИНСКИХ**  
**ПРИБОРАХ И СИСТЕМАХ**


<b>Блок:</b>	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
<b>Часть образовательной программы:</b>	Обязательная
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.О.34
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	8 семестр - 3;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	108 часов
<b>Лекции</b>	8 семестр - 28 часа;
<b>Практические занятия</b>	8 семестр - 14 часов;
<b>Лабораторные работы</b>	8 семестр - 14 часов;
<b>Консультации</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>Самостоятельная работа</b>	8 семестр - 51,7 часа;
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>включая:</b> Лабораторная работа Тестирование Контрольная работа	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	8 семестр - 0,3 часа;

**Москва 2020**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Наумова Ю.Д.
	Идентификатор	Rab7aae59-NaumovaYuD-33a8e99

(подпись)


Ю.Д. Наумова

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Жихарева Г.В.
	Идентификатор	Rdb27a5d8-ZhikharevaGV-9fcbf8c


(подпись)

Г.В. Жихарева

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Шалимова Е.В.
	Идентификатор	Rf4bb1f0c-ShalimovaYV-f267ebd6

(подпись)

Е.В. Шалимова

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение основных принципов построения, характеристик и методов расчета и проектирования устройств приема и обработки сигналов

### Задачи дисциплины

- изучение основных принципов построения, характеристик и методов расчета устройств приема и обработки радиосигналов в целом и их основных функциональных блоков;
- изучение методов анализа, расчета и проектирования с целью обеспечения требуемых характеристик в условиях приема сигнала в смеси с шумом и в условиях действия помех;
- усвоение основных схемотехнических решений, применяемых при практической реализации устройств приема и обработки радиосигналов.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-1 способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем	знать: - основные принципы построения, структурные схемы и характеристики устройств приема и обработки радиосигналов, а так же методы борьбы с паразитными каналами приема; - математическое описание теплового шума активной проводимости, а так же характеристики РПУ, описывающие собственные шумы устройства и методы расчета чувствительности РПУ.  уметь: - Проводить расчет основных характеристик демодуляторов различных типов, осуществлять выбор элементной базы для реализации различных типов демодуляторов; - Проводить расчет шумовых характеристик радиоприемного устройства.
ОПК-4 способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Использует современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	знать: - методы проведения анализа во временной и частотной области в программе схемотехнического моделирования MicroCap.  уметь: - Проводить моделирование различных типов сигналов во временной и спектральной областях с использованием программы схемотехнического моделирования MicroCap. Проводить моделирование блоков радиоприемного устройства и анализ их характеристик во временной

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		и частотной областях с использованием программы схемотехнического моделирования MicroCap.
ПК-2 Способен участвовать в проектировании биотехнических систем	ИД-2ПК-2 Разрабатывает функциональные и структурные схемы биотехнических систем в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды схем реализации преобразователей частоты, принципы работы преобразователей частоты;</li> <li>- принципы выбора схемотехнического решения и подбора элементной базы для расчета фильтров и усилительных устройств, входящих в состав преселекторов РПУ;</li> <li>- основные характеристики различных типов демодуляторов (АД, ЧД, ФД), схемы построения аналоговых демодуляторов.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Проводить расчет входных каскадов радиоприемных устройств в различных режимах работы. Анализировать устойчивость усилительных каскадов, оценивая полученные экспериментальным путем характеристики и сопоставляя их с требуемыми, проводить выбор рабочего режима каскада, основываясь на результатах анализа устойчивости;</li> <li>- Сопоставлять параметры сигнала и требуемые характеристики блоков устройств приема и обработки радиосигналов;</li> <li>- Выбирать параметры усилителя промежуточной частоты, позволяющие провести усиление входного сигнала без искажений.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Биотехнические и медицинские аппараты и системы (далее – ОПОП), направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основные типы радиотехнических сигналов и их характеристики
- знать методы анализа радиотехнических цепей; основные характеристики радиотехнических цепей: импульсная характеристика, передаточная функция и их параметры

- знать элементную базу аналоговых и цифровых электронных устройств, а также схемотехнические принципы построения таких устройств
- знать Основы математической статистики: основные понятия математической статистики, основные законы распределения и их параметры, автокорреляционная функция стационарного случайного процесса, связь спектральной плотности и автокорреляционной функции стационарного случайного процесса
- знать Основы математического анализа: дифференцирование, интегрирование, интегральные преобразования Фурье и Лапласа, свертка функций и ее свойства, комплексные числа
- знать схемотехника базовых элементов радиоприемного тракта (фильтры различных порядков, усилители)
- уметь анализировать радиотехнические сигналы во временной и частотной областях
- уметь анализировать работу электронных устройств, моделируемых в пакете прикладных программ MicroCap

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Структура, принцип действия и основные характеристики устройств приема и обработки сигналов	18.2	8	4	4	2	-	-	-	-	-	8.2	-	<p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов лекций, практических и лабораторных работ по разделу "Структура, принцип действия и основные характеристики устройств приема и обработки сигналов" с целью подготовки к контрольной работе в форме тестирования</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Для освоения материала практических занятий необходимо предварительно выучить основные понятия, их определения, а также формулы расчета величин в рамках изучения темы "Структура, принцип действия и основные характеристики устройств приема и обработки сигналов"</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка материалов лекции и практического занятия с целью выполнения и последующей защиты лабораторной работы</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Домашним заданием является оформление отчета по лабораторной работе в соответствии с указанными требованиями. Предварительная проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. Окончательной проверкой домашнего задания является</p>
1.1	Структура, принцип действия и основные характеристики устройств приема и обработки сигналов	18.2		4	4	2	-	-	-	-	-	8.2	-	

													защита студентом лабораторной работы в формате собеседования
2	Чувствительность радиоприемных устройств	16.2	4	-	4	-	-	-	-	-	8.2	-	<b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Чувствительность радиоприемных устройств" материалу в виде набора задач без деления на варианты. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Контроль правильности выполнения домашнего задания проводится путем самопроверки в результате коллективного обсуждения в аудитории
2.1	Чувствительность радиоприемных устройств	16.2	4	-	4	-	-	-	-	-	8.2	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу "Чувствительность радиоприемных устройств" и подготовка к контрольной работе <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Чувствительность радиоприемных устройств" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях
3	Преселекторы радиоприемных устройств	21.3	6	3	2	-	-	-	-	-	10.3	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Для освоения материала практических занятий необходимо предварительно выучить основные понятия, их определения, а также формулы расчета величин в рамках изучения темы "Преселекторы радиоприемных устройств"
3.1	Входные цепи	8	2	1	1	-	-	-	-	-	4	-	
3.2	Усилители радиочастоты	13.3	4	2	1	-	-	-	-	-	6.3	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов лекций, практических и лабораторных работ по разделу "Преселекторы радиоприемных устройств" с целью подготовки к контрольной работе в форме тестирования

													<p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка материалов лекции с целью выполнения и последующей защиты лабораторной работы</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Домашним заданием является оформление отчета по лабораторной работе в соответствии с указанными требованиями. Предварительная проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. Окончательной проверкой домашнего задания является защита студентом лабораторной работы в формате собеседования</p>
4	Преобразователи частоты	16	4	2	2	-	-	-	-	-	8	-	<p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Изучить материал лекций по теме "Преобразователи частоты" с целью подготовки к выполнению и последующей защите лабораторной работы</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу "Преобразователи частоты" с целью подготовки к контрольной работе в форме тестирования</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], п. 5</p>
4.1	Преобразователи частоты	16	4	2	2	-	-	-	-	-	8	-	
5	Усилители промежуточной частоты	12	4	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу "Усилители промежуточной частоты" с целью подготовки к контрольной работе в форме тестирования</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Усилители промежуточной частоты", подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p>
5.1	Усилители промежуточной частоты	12	4	-	2	-	-	-	-	-	6	-	
6	Демодуляторы сигналов	24	6	5	2	-	-	-	-	-	11	-	<p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу</p>



6.1	Демодуляторы сигналов	24		6	5	2	-	-	-	-	-	11	-	"Демодуляторы сигналов", подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов лекций и лабораторных работ по разделу "Демодуляторы сигналов" с целью подготовки к контрольной работе в форме тестирования <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Необходимо выучить основные понятия и определения, а также принцип работы устройств в рамках изучения темы "Демодуляторы сигналов". Проработать материалы лекции с целью выполнения и последующей защиты лабораторной работы <b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Домашним заданием является оформление отчета по лабораторной работе в соответствии с указанными требованиями. Предварительная проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. Окончательной проверкой домашнего задания является защита студентом лабораторной работы в формате собеседования <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 24-31
	Зачет с оценкой	0.3		-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-
	Всего за семестр	108.0		28	14	14	-	-	-	-	-	0.3	51.7	-
	Итого за семестр	108.0		28	14	14	-	-	-	-	-	0.3	51.7	-

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

## **3.2 Краткое содержание разделов**

### 1. Структура, принцип действия и основные характеристики устройств приема и обработки сигналов

#### 1.1. Структура, принцип действия и основные характеристики устройств приема и обработки сигналов

Общие сведения об устройствах приема и обработки сигналов (радиоприемных устройствах (РПУ)). Типовые структурные схемы РПУ. Назначение и основные свойства блоков РПУ; состав и основные характеристики приемника прямого усиления и с преобразованием частоты (супергетеродинного, инфрадинного, гомодинного); паразитные каналы приема. Основные электрические показатели качества РПУ (динамический диапазон, чувствительность, селективность, помехоустойчивость)..

### 2. Чувствительность радиоприемных устройств

#### 2.1. Чувствительность радиоприемных устройств

Статистические характеристики собственного шума РПУ. Номинальная мощность двухполюсника, коэффициент передачи номинальной мощности и коэффициент передачи проходной мощности четырехполюсника, эквивалентная шумовая полоса пропускания четырехполюсника. Тепловой шум активной проводимости, формула Найквиста, номинальная мощность теплового шума. Коэффициент шума и шумовая температура активного четырехполюсника (блока РПУ). Коэффициент шума и шумовая температура пассивного четырехполюсника. Коэффициент шума и шумовая температура каскадно-соединенных четырехполюсников. Эквивалентная шумовая температура антенны. Расчет шумовой чувствительности РПУ..

### 3. Преселекторы радиоприемных устройств

#### 3.1. Входные цепи

Назначение, состав и основные характеристики входных цепей (ВЦ) и устройств. Эквивалентная схема и основные характеристики ВЦ: коэффициенты включения, эквивалентные проводимости, коэффициент передачи и полоса пропускания ВЦ, коэффициент расширения полосы. Характеристики ВЦ при согласовании с антенной; влияние рассогласования с антенной..

#### 3.2. Усилители радиочастоты

Общие сведения о малошумящих усилителях радиочастоты (УРЧ) и их характеристики. Примеры типовых схем транзисторных УРЧ. Обобщенная эквивалентная схема каскада УРЧ и его характеристики: резонансный коэффициент усиления, полоса пропускания, коэффициент расширения полосы. Устойчивость работы УРЧ: причины неустойчивой работы, коэффициент устойчивости, коэффициент устойчивого усиления. Основные режимы работы УРЧ, их характеристики..

### 4. Преобразователи частоты

#### 4.1. Преобразователи частоты

Общие сведения о преобразователях частоты (ПЧ): принцип действия, структурная схема. Характеристики ПЧ: крутизна преобразования, коэффициент передачи, входная проводимость. Краткая теория ПЧ: эквивалентные Y-параметры в режиме преобразования частоты. ПЧ на биполярных и полевых транзисторах и в интегральном исполнении. Диодные ПЧ. Балансные и кольцевые ПЧ. Амплитудно-частотная характеристика ПЧ..

## 5. Усилители промежуточной частоты

### 5.1. Усилители промежуточной частоты

Назначение и классификация усилителей промежуточной частоты (УПЧ), основные характеристики. УПЧ с распределенной и сосредоточенной избирательностью. Общая характеристика свойств УПЧ с распределенной избирательностью. УПЧ с сосредоточенной избирательностью: структурная схема, варианты реализации фильтра сосредоточенной избирательности (LC-фильтры, пьезоэлектрические фильтры, активные фильтры). Искажения АМ и ЧМ сигналов в УПЧ, требования к форме АЧХ и ФЧХ УПЧ..

## 6. Демодуляторы сигналов

### 6.1. Демодуляторы сигналов

Назначение и основные характеристики диодного амплитудного демодулятора (АД): схема, процессы в переходном и установившемся режимах, характеристики. Нелинейные искажения в АД, методы их уменьшения. Синхронный АД. Назначение и основные характеристики фазового демодулятора (ФД). ФД коммутационного типа на логических элементах. Диодный балансный ФД векторомерного типа. Назначение, принцип действия, основные характеристики частотного демодулятора (ЧД). Балансный ЧД с преобразованием частотных отклонений в амплитудные. ЧД с преобразованием частотных отклонений в фазовые. ЧД с квадратурными каналами..

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Влияние помех по паразитным каналам приема супергетеродинного радиоприемника и частотная селективность РПУ;
2. Расчет чувствительности РПУ;
3. Расчет преселектора РПУ;
4. Расчет преобразователей частоты;
5. Усилители промежуточной частоты;
6. Демодуляторы сигналов.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Типовые радиосигналы и их спектры. Преобразование сигналов в супергетеродинном РПУ;
2. Моделирование преселектора;
3. Моделирование преобразователя частоты;
4. Моделирование демодуляторов различных типов.

### **3.5 Консультации**

#### Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Структура, принцип действия и основные характеристики устройств приема и обработки сигналов"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Чувствительность радиоприемных устройств"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Преселекторы радиоприемных устройств"

4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Преобразователи частоты"
5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Усилители промежуточной частоты"
6. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Демодуляторы сигналов"

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)						Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	
<b>Знать:</b>								
математическое описание теплового шума активной проводимости, а так же характеристики РПУ, описывающие собственные шумы устройства и методы расчета чувствительности РПУ	ИД-3ОПК-1		+					Контрольная работа/Расчет шумовых характеристик и чувствительности радиоприемного устройства
основные принципы построения, структурные схемы и характеристики устройств приема и обработки радиосигналов, а так же методы борьбы с паразитными каналами приема	ИД-3ОПК-1	+						Тестирование/Общие сведения об устройствах приема и обработки сигналов
методы проведения анализа во временной и частотной области в программе схемотехнического моделирования MicroCap	ИД-2ОПК-4	+						Лабораторная работа/Типовые радиосигналы и их спектры. Преобразование сигналов в супергетеродинном РПУ
виды схем реализации преобразователей частоты, принципы работы преобразователей частоты	ИД-2ПК-2				+			Тестирование/Преобразователи частоты и Усилители промежуточной частоты
основные характеристики различных типов демодуляторов (АД, ЧД, ФД), схемы построения аналоговых демодуляторов	ИД-2ПК-2						+	Тестирование/Демодуляторы сигналов Лабораторная работа/Моделирование демодуляторов различных типов
принципы выбора схемотехнического решения и подбора элементной базы для расчета фильтров и усилительных устройств, входящих в состав преселекторов РПУ	ИД-2ПК-2			+				Лабораторная работа/Моделирование преселектора Тестирование/Преселекторы радиоприемных устройств
<b>Уметь:</b>								
Проводить расчет шумовых характеристик радиоприемного устройства	ИД-3ОПК-1		+					Контрольная работа/Расчет шумовых характеристик и чувствительности радиоприемного устройства

Проводить расчет основных характеристик демодуляторов различных типов, осуществлять выбор элементной базы для реализации различных типов демодуляторов	ИД-3ОПК-1						+	Тестирование/Демодуляторы сигналов Лабораторная работа/Моделирование демодуляторов различных типов
Проводить моделирование различных типов сигналов во временной и спектральной областях с использованием программы схемотехнического моделирования MicroCap. Проводить моделирование блоков радиоприемного устройства и анализ их характеристик во временной и частотной областях с использованием программы схемотехнического моделирования MicroCap	ИД-2ОПК-4	+						Лабораторная работа/Типовые радиосигналы и их спектры. Преобразование сигналов в супергетеродинном РПУ
Выбирать параметры усилителя промежуточной частоты, позволяющие провести усиление входного сигнала без искажений	ИД-2ПК-2						+	Тестирование/Преобразователи частоты и Усилители промежуточной частоты
Сопоставлять параметры сигнала и требуемые характеристики блоков устройств приема и обработки радиосигналов	ИД-2ПК-2	+						Тестирование/Общие сведения об устройствах приема и обработки сигналов Лабораторная работа/Типовые радиосигналы и их спектры. Преобразование сигналов в супергетеродинном РПУ
Проводить расчет входных каскадов радиоприемных устройств в различных режимах работы. Анализировать устойчивость усилительных каскадов, оценивая полученные экспериментальным путем характеристики и сопоставляя их с требуемыми, проводить выбор рабочего режима каскада, основываясь на результатах анализа устойчивости	ИД-2ПК-2			+				Лабораторная работа/Моделирование преселектора Тестирование/Преселекторы радиоприемных устройств

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **8 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Демодуляторы сигналов (Тестирование)
2. Общие сведения об устройствах приема и обработки сигналов (Тестирование)
3. Преобразователи частоты и Усилители промежуточной частоты (Тестирование)
4. Преселекторы радиоприемных устройств (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Расчет шумовых характеристик и чувствительности радиоприемного устройства (Контрольная работа)

Форма реализации: Смешанная форма

1. Моделирование демодуляторов различных типов (Лабораторная работа)
2. Моделирование преселектора (Лабораторная работа)
3. Типовые радиосигналы и их спектры. Преобразование сигналов в супергетеродинном РПУ (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Зачет с оценкой (Семестр №8)*

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Лишак, М. Ю. Аналоговые демодуляторы радиосигналов: основы теории моделирования : учебное пособие по курсу "Основы приема и обработки сигналов" по направлению "Радиотехника" / М. Ю. Лишак, Ю. Д. Наумова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2016 . – 48 с. - ISBN 978-5-7046-1717-4 .

[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=8465;](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=8465)

2. А. С. Шостак- "Прием и обработка сигналов: курс лекций" 2, Издательство: "Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники", Томск, 2012 - (87 с.) [https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208720.](https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208720)

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;

3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции;
5. Micro-Cap.

### 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	А-400, Учебная аудитория "А"	парта, стул, доска меловая, экран интерактивный, колонки звуковые, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Е-420/4, Компьютерно-вычислительная лаборатория	стол преподавателя, стол, стул, шкаф, вешалка для одежды, доска маркерная, компьютер персональный
	Е-420/6, Компьютерный класс	стол преподавателя, стол, стул, шкаф, вешалка для одежды, доска маркерная, компьютер персональный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Е-420/4, Компьютерно-вычислительная лаборатория	стол преподавателя, стол, стул, шкаф, вешалка для одежды, доска маркерная, компьютер персональный
	Е-420/6, Компьютерный класс	стол преподавателя, стол, стул, шкаф, вешалка для одежды, доска маркерная, компьютер персональный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-420/4, Компьютерно-вычислительная лаборатория	стол преподавателя, стол, стул, шкаф, вешалка для одежды, доска маркерная, компьютер персональный
	Е-420/6, Компьютерный класс	стол преподавателя, стол, стул, шкаф, вешалка для одежды, доска маркерная, компьютер персональный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в



		Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Е-420/3, Кабинет сотрудников	кресло рабочее, стол, стул, шкаф, шкаф для одежды, компьютер персональный, принтер, книги, учебники, пособия
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-420/1, Помещение кафедры ФОРС	стеллаж

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Основы приема и обработки сигналов в медицинских приборах и системах

(название дисциплины)

#### 8 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Типовые радиосигналы и их спектры. Преобразование сигналов в супергетеродинном РПУ (Лабораторная работа)
- КМ-2 Общие сведения об устройствах приема и обработки сигналов (Тестирование)
- КМ-3 Расчет шумовых характеристик и чувствительности радиоприемного устройства (Контрольная работа)
- КМ-4 Моделирование преселектора (Лабораторная работа)
- КМ-5 Преселекторы радиоприемных устройств (Тестирование)
- КМ-6 Преобразователи частоты и Усилители промежуточной частоты (Тестирование)
- КМ-7 Моделирование демодуляторов различных типов (Лабораторная работа)
- КМ-8 Демодуляторы сигналов (Тестирование)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
		Неделя КМ:	4	4	6	8	8	10	11	15
1	Структура, принцип действия и основные характеристики устройств приема и обработки сигналов									
1.1	Структура, принцип действия и основные характеристики устройств приема и обработки сигналов		+	+						
2	Чувствительность радиоприемных устройств									
2.1	Чувствительность радиоприемных устройств				+					
3	Преселекторы радиоприемных устройств									
3.1	Входные цепи					+	+			
3.2	Усилители радиочастоты					+	+			
4	Преобразователи частоты									
4.1	Преобразователи частоты							+		
5	Усилители промежуточной частоты									

5.1	Усилители промежуточной частоты						+		
6	Демодуляторы сигналов								
6.1	Демодуляторы сигналов							+	+
Вес КМ, %:		10	10	15	10	15	15	10	15