

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

---

Направление подготовки/специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Наименование образовательной программы: Радионавигационные системы и комплексы

Уровень образования: высшее образование - специалитет

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.03</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>1 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>1 семестр - 16 часов;</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1 семестр - 39,7 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b>	
<b>Интервью</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>1 семестр - 0,3 часа;</b>

**Москва 2024**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Владимиров С.В.
	Идентификатор	R1aec6ade-VladimirovSerV-5140f78

С.В. Владимиров

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сизякова А.Ю.
	Идентификатор	R4eb30863-SiziakovaAY-83831ea7

А.Ю. Сизякова

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Куликов Р.С.
	Идентификатор	R7ef0b374-KulikovRS-e851162c

Р.С. Куликов

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение исторических аспектов развития и ознакомление с принципами действия систем передачи, приема, обработки и хранения информации, расширение кругозора в области профессиональной деятельности.

### Задачи дисциплины

- знакомство с историческими аспектами развития систем передачи информации;
- освоение понятий информационный канал, канал связи, сигналы;
- изучение свойств радиоволн;
- ознакомление с принципами действия радиоприемника и радиопередатчика.

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
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	знать: - основные понятия в электронике и радиотехнике; - основные этапы развития современных представлений о передаче, приеме, обработке и хранения информации.  уметь: - пользоваться лабораторным оборудованием; - обрабатывать, анализировать и представлять в требуемом виде информацию.
ОПК-2 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Знает современное состояние области профессиональной деятельности	знать: - принципы работы и структурные схемы радиоприемника и радиопередатчика; - методики измерений основных характеристик полупроводниковых приборов.  уметь: - экспериментально получать характеристики полупроводниковых приборов; - определять характеристики сигнала по осциллограммам.
ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-3 <sub>ОПК-7</sub> Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом виде информации	знать: - основные законы электрических цепей и базовые схемы в радиотехнике.  уметь: - осуществлять поиск необходимой информации, проводить ее критический анализ и обобщение.

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

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Радионавигационные системы и комплексы (далее – ОПОП), направления подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, уровень образования: высшее образование - специалитет.

Базируется на уровне среднего общего образования.

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 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ 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	Основные понятия электроники и радиотехники.	16	1	4	4	-	-	-	-	-	-	8	-	<p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Основные этапы развития средств передачи информации." материалу.</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные этапы развития средств передачи информации."</p> <p><b><u>Подготовка реферата:</u></b> В рамках реферативной части студенту необходим провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском занятии. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты:</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[1], стр. 8-73</p>	
1.1	Основные понятия электроники и радиотехники.	16		4	4	-	-	-	-	-	-	-	8		-
2	Основные этапы развития средств передачи	10		3	-	-	-	-	-	-	-	-	7		-

	информации.												
2.1	Основные этапы развития передачи информации.	10	3	-	-	-	-	-	-	-	7	-	
3	Свойства сигналов и способы их описания. Радиоволны.	29.7	6	8	-	-	-	-	-	-	15.7	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Свойства сигналов и способы их описания"</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Свойства сигналов и способы их описания"</p> <p><b><u>Подготовка реферата:</u></b> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском занятии. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты:</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Свойства сигналов и способы их описания" материалу.</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 79-101, 107-135 [2], Гл.1; Гл.2 п.4-7; Гл.8 п.74</p>
3.1	Сигналы и их математические модели. Электромагнитные поля и волны как носители информации.	15	3	4	-	-	-	-	-	-	8	-	
3.2	Измерительные средства лабораторного комплекса	14.7	3	4	-	-	-	-	-	-	7.7	-	
4	Основы схемотехники радиотехнических устройств.	16	3	4	-	-	-	-	-	-	9	-	
4.1	Схемотехника устройств.	16	3	4	-	-	-	-	-	-	9	-	<p><b><u>Подготовка реферата:</u></b> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском</p>

														<p>занятия. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты:  <u><b>Подготовка доклада, выступления:</b></u>  Задание связано с углубленным изучением разделов дисциплины и самостоятельным поиском материалов для раскрытия темы доклада. Материалы выполненной работы представляются в электронном виде или в форме распечатанных презентационных слайдов. В качестве тем докладов студентам предлагаются следующие варианты:  <u><b>Самостоятельное изучение теоретического материала:</b></u> Изучение дополнительного материала по разделу "Канал связи. Основные элементы."  <u><b>Подготовка к текущему контролю:</b></u> Повторение материала по разделу "Канал связи. Основные элементы."  <u><b>Подготовка к лабораторной работе:</b></u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Канал связи. Основные элементы." материалу.  <u><b>Изучение материалов литературных источников:</b></u>  [1], стр. 144-221</p>
	Зачет с оценкой	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-		
	Всего за семестр	72.0	16	16	-	-	-	-	-	0.3	39.7	-		
	Итого за семестр	72.0	16	16	-	-	-	-	-	0.3	39.7	-		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КНР – 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. Основные понятия электроники и радиотехники.

##### 1.1. Основные понятия электроники и радиотехники.

Электрические цепи, цепи постоянного тока, основные законы электрических цепей. Базовые электрической схемы.. Канал связи и его структура. Линии передачи электромагнитных волн..

#### 2. Основные этапы развития средств передачи информации.

##### 2.1. Основные этапы развития передачи информации.

Появление речи и появление сознания.. Возникновение письменности и книгопечатания.. Оптический и электрический телеграф.. Изобретение телефона.. Создание радио.. Появление ЭВМ, персонального компьютера. Создание цифровых систем связи..

#### 3. Свойства сигналов и способы их описания. Радиоволны.

3.1. Сигналы и их математические модели. Электромагнитные поля и волны как носители информации.

Математические модели сигналов. Виды сигналов.. Гармоническое колебание в роли носителя информации. Способы представления гармонического колебания. Спектральное представление сложных сигналов. Модулированные сигналы.. Математическая модель электромагнитной волны. Интерференция, дифракция, отражение и преломление электромагнитных волн. Распространение радиоволн в земных условиях. Диапазоны радиоволн..

##### 3.2. Измерительные средства лабораторного комплекса

Состав измерительного оборудования лабораторного комплекса. Методики измерения в радиотехнических цепях..

#### 4. Основы схемотехники радиотехнических устройств.

##### 4.1. Схемотехника устройств.

Элементная база радиотехнических устройств. Основные характеристики.. Структурные схемы радиопередатчика и радиоприемника. Принципы работы радиопередатчика и радиоприемника.. Принципы работы оборудования радиолокации и навигации..

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

не предусмотрено

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Простейшие измерения в радиотехнических цепях;
2. Измерения в радиотехнических цепях с помощью осциллографа и вольтметра;
3. Изучение параметров трехвыводных полупроводниковых приборов (биполярных транзисторов);
4. Усилитель напряжения на биполярном транзисторе.



### **3.5 Консультации**

### **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	
<b>Знать:</b>						
основные этапы развития современных представлений о передаче, приеме, обработке и хранения информации	ИД-1 <sub>УК-1</sub>		+			Интервью/Защита лабораторной работы №2
основные понятия в электронике и радиотехнике	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	+				Интервью/Защита лабораторной работы №1 Интервью/Защита лабораторной работы №4 Защита реферата
методики измерений основных характеристик полупроводниковых приборов	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>			+	+	Интервью/Защита лабораторной работы №4 Защита реферата
принципы работы и структурные схемы радиоприемника и радиопередатчика	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>				+	Интервью/Защита лабораторной работы №4 Защита реферата
основные законы электрических цепей и базовые схемы в радиотехнике	ИД-3 <sub>ОПК-7</sub>	+				Интервью/Защита лабораторной работы №1
<b>Уметь:</b>						
обрабатывать, анализировать и представлять в требуемом виде информацию	ИД-1 <sub>УК-1</sub>			+		Интервью/Защита лабораторной работы №3
пользоваться лабораторным оборудованием	ИД-1 <sub>УК-1</sub>			+		Интервью/Защита лабораторной работы №3
определять характеристики сигнала по осциллограммам	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>			+		Интервью/Защита лабораторной работы №3
экспериментально получать характеристики полупроводниковых приборов	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>				+	Интервью/Защита лабораторной работы №4 Защита реферата
осуществлять поиск необходимой информации, проводить ее критический анализ и обобщение	ИД-3 <sub>ОПК-7</sub>	+				Интервью/Защита лабораторной работы №1

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

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

###### **1 семестр**

Форма реализации: Защита задания

1. Защита лабораторной работы №1 (Интервью)
2. Защита лабораторной работы №4 Защита реферата (Интервью)

Форма реализации: Проверка задания

1. Защита лабораторной работы №2 (Интервью)
2. Защита лабораторной работы №3 (Интервью)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Зачет с оценкой (Семестр №1)*

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

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

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

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

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

1. Штыков, В. В. Букварь молодого радиста или введение в радиоэлектронику : учебное пособие для радиотехнических, электронных и связных специальностей / В. В. Штыков . – Киев : Освита Украины, 2012 . – 286 с. - ISBN 978-966-188-241-5 .;
2. А. А. Харкевич- "Основы радиотехники", (3-е изд., стер.), Издательство: "Физматлит", Москва, 2007 - (513 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82659>.

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

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
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. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
5. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
6. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
7. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
8. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>  
<http://docs.cntd.ru/>
9. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

## 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 лабораторных занятий	Е-701, Учебная лаборатория Физических основ радиотехники	стол, стул, шкаф, шкаф для хранения инвентаря, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, лабораторный стенд, компьютер персональный, принтер, кондиционер, верстак электротехнический
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-701, Учебная лаборатория Физических основ радиотехники	стол, стул, шкаф, шкаф для хранения инвентаря, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, лабораторный стенд, компьютер персональный, принтер, кондиционер, верстак электротехнический
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, 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-817, Преподавательская	стол, стул, шкаф, шкаф для документов, вешалка для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска пробковая, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-802/4, Склад инвентаря и оборудования	стеллаж, стол, стул, шкаф, шкаф для документов, сервер

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Физические основы радиотехники

(название дисциплины)

## 1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Защита лабораторной работы №1 (Интервью)

КМ-2 Защита лабораторной работы №2 (Интервью)

КМ-3 Защита лабораторной работы №3 (Интервью)

КМ-4 Защита лабораторной работы №4 Защита реферата (Интервью)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	15
1	Основные понятия электроники и радиотехники.					
1.1	Основные понятия электроники и радиотехники.		+			+
2	Основные этапы развития средств передачи информации.					
2.1	Основные этапы развития передачи информации.			+		
3	Свойства сигналов и способы их описания. Радиоволны.					
3.1	Сигналы и их математические модели. Электромагнитные поля и волны как носители информации.				+	
3.2	Измерительные средства лабораторного комплекса				+	+
4	Основы схемотехники радиотехнических устройств.					
4.1	Схемотехника устройств.					+
Вес КМ, %:			20	20	20	40