

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

Направление подготовки/специальность: 11.03.01 Радиотехника

Наименование образовательной программы: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ


| | |
|--|--|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Обязательная |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.О.15 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 1 семестр - 2; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 72 часа |
| Лекции | 1 семестр - 16 часов; |
| Практические занятия | не предусмотрено учебным планом |
| Лабораторные работы | 1 семестр - 16 часов; |
| Консультации | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| Самостоятельная работа | 1 семестр - 39,7 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: | |
| Интервью | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Зачет с оценкой | 1 семестр - 0,3 часа; |

Москва 2019

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

| | | |
|---|--|----------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Владимиров С.В. |
| | Идентификатор | R1aес6ade-VladimirovSerV-5140f78 |

(подпись)

С.В. Владимиров

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

| | | |
|---|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Остапенков П.С. |
| | Идентификатор | R6356f55c-OstapenkovPS-854af18 |


(подпись)

П.С. Остапенков

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

| | | |
|---|--|----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Сафин А.Р. |
| | Идентификатор | Rdaf18b6c-SafinAR-8ed43814 |

(подпись)

А.Р. Сафин

(расшифровка подписи)

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 _{УК-1} Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи | знать: - основные законы электрических цепей и базовые схемы в радиотехнике. уметь: - осуществлять поиск необходимой информации, проводить ее критический анализ и обобщение. |
| ОПК-3 способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности | ИД-1 _{ОПК-3} Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом виде информации | знать: - методики измерений основных характеристик полупроводниковых приборов. уметь: - экспериментально получать характеристики полупроводниковых приборов; - обрабатывать, анализировать и представлять в требуемом виде информацию. |
| ОПК-3 способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности | ИД-3 _{ОПК-3} Знает современное состояние области профессиональной деятельности | знать: - основные этапы развития современных представлений о передаче, приеме, обработке и хранения информации; - принципы работы и структурные схемы радиоприемника и радиопередатчика. уметь: - пользоваться лабораторным оборудованием. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов (далее – ОПОП), направления подготовки 11.03.01 Радиотехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

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. | 11 | 1 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | 8 | - | <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</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 "Основные этапы развития средств передачи информации." материалу.</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные этапы развития средств передачи информации."</p> <p><u>Подготовка реферата:</u> 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> | |
| 1.1 | Основные понятия электроники и радиотехники. | 11 | | 3 | - | - | - | - | - | - | - | 8 | - | | |
| 2 | Основные этапы развития средств передачи информации. | 14 | | 3 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 7 | | - |
| 2.1 | Основные этапы развития передачи | 14 | | 3 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 7 | | - |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|------|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|--|
| | информации. | | | | | | | | | | | | задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Свойства сигналов и способы их описания" материалу. <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Свойства сигналов и способы их описания" <u>Подготовка реферата:</u> 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: <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 8-73 |
| 3 | Свойства сигналов и способы их описания. Радиоволны. | 29.7 | 6 | 8 | - | - | - | - | - | - | 15.7 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Свойства радиоволн" |
| 3.1 | Сигналы и их математические модели. Электромагнитные поля и волны как носители информации. | 15 | 3 | 4 | - | - | - | - | - | - | 8 | - | <u>Подготовка к лабораторной работе:</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 "Свойства радиоволн" материалу. |
| 3.2 | Измерительные средства лабораторного комплекса | 14.7 | 3 | 4 | - | - | - | - | - | - | 7.7 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Свойства радиоволн" <u>Подготовка реферата:</u> 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: <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 79-101, 107-135 [2], Гл.1; Гл.2 п.4-7; Гл.8 п.74 |
| 4 | Основы схемотехники радиотехнических устройств. | 17 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | - | 9 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Канал связи. Основные элементы." | |
| 4.1 | Схемотехника устройств. | 17 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | - | 9 | - | <u>Подготовка к лабораторной работе:</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>Подготовка доклада, выступления:</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>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Канал связи. Основные элементы." <u>Подготовка реферата:</u> 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: <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 144-221 |
| | 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; 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. 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.. Создание 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 | |
| Знать: | | | | | | |
| основные законы электрических цепей и базовые схемы в радиотехнике | ИД-1 _{УК-1} | | | + | | Интервью/Защита лабораторной работы №2 |
| методики измерений основных характеристик полупроводниковых приборов | ИД-1 _{ОПК-3} | | | | + | Интервью/Защита лабораторной работы №4 Защита реферата |
| принципы работы и структурные схемы радиоприемника и радиопередатчика | ИД-3 _{ОПК-3} | + | | | + | Интервью/Защита лабораторной работы №4 Защита реферата |
| основные этапы развития современных представлений о передаче, приеме, обработке и хранении информации | ИД-3 _{ОПК-3} | | + | | | Интервью/Защита лабораторной работы №2 |
| Уметь: | | | | | | |
| осуществлять поиск необходимой информации, проводить ее критический анализ и обобщение | ИД-1 _{УК-1} | | | + | | Интервью/Защита лабораторной работы №3 |
| обрабатывать, анализировать и представлять в требуемом виде информацию | ИД-1 _{ОПК-3} | + | | | | Интервью/Защита лабораторной работы №1 |
| экспериментально получать характеристики полупроводниковых приборов | ИД-1 _{ОПК-3} | | | | + | Интервью/Защита лабораторной работы №4 Защита реферата |
| пользоваться лабораторным оборудованием | ИД-3 _{ОПК-3} | | | + | | Интервью/Защита лабораторной работы №3 |

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. 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

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. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
9. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
10. 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-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-817а, Кабинет сотрудников каф. "ОРТ" | стол, стул, шкаф, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер |
| | 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 |