

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

Направление подготовки/специальность: 10.03.01 Информационная безопасность

Наименование образовательной программы: Безопасность автоматизированных систем

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
СЕТИ И СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

| | |
|--|--|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Обязательная |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.О.25 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 4 семестр - 4; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 144 часа |
| Лекции | 4 семестр - 32 часа; |
| Практические занятия | 4 семестр - 48 часа; |
| Лабораторные работы | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации | 4 семестр - 2 часа; |
| Самостоятельная работа | 4 семестр - 61,5 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: Тестирование Реферат | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Экзамен | 4 семестр - 0,5 часа; |

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Крутских В.В. |
| | Идентификатор | R49539849-KrutskiKhVV-f1575360 |

В.В. Крутских

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

| | | |
|--|--|------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Баронов О.Р. |
| | Идентификатор | R90d76356-BaronovOR-7bf8fd7e |

О.Р. Баронов

Заведующий выпускающей
кафедрой

| | | |
|--|--|-----------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Невский А.Ю. |
| | Идентификатор | R4bc65573-NevskyAY-0b6e493d |

А.Ю. Невский

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: состоит в изучении студентами общих принципов построения и функционирования систем и сетей радиосвязи, ознакомление с основными схмотехническими принципами реализации оборудования, изучение линейных трактов на основе радиолиний, освоение методов расчета параметров трактов, организованных посредством оборудования систем радиосвязи (СРС).

Задачи дисциплины

- изучение основ и методов передачи информации по различным каналам связи;
- изучение принципов построения систем радиосвязи и систем коммуникаций;
- изучение основных методов построения систем телекоммуникаций, в том числе с точки зрения защиты информации и безопасности;
- ознакомление с перспективными направлениями развития измерительных систем.

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-2 Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности | ИД-1 _{ОПК-2} Применяет информационно-коммуникационные технологии, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности | знать: - физические основы и технические возможности современных технологий систем радиосвязи, а также области их применения и требования к качеству услуг, предоставляемых этими радиосистемами. уметь: - оценивать объем информации передаваемый через канал связи в защищенном и не защищенном режимах. |
| ОПК-4.2 Способен администрировать операционные системы, системы управления базами данных, вычислительные сети | ИД-1 _{ОПК-4.2} Устанавливает и настраивает операционные системы, системы управления базами данных, компьютерные сети и программные системы с учетом требований по обеспечению защиты информации | знать: - методики анализа исходных данных для проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности. |
| ОПК-9 Способен применять средства криптографической и технической защиты информации для решения задач профессиональной деятельности | ИД-1 _{ОПК-9} Настраивает программные и аппаратные средства построения компьютерных сетей, использующих криптографическую защиту информации | знать: - принципы построения, функционирования и схмотехники основных узлов коммуникационной аппаратуры. уметь: - проводить оценочные приближенные расчеты, связанные с распространением сигнала по радиоканалам коммуникационных |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|--------------------------------|--|-------------------------------------|
| | | сетей. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Безопасность автоматизированных систем (далее – ОПОП), направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Сетевые операционные системы
- знать Физика
- знать Электротехника
- уметь проводить расчет элементарных электрических схем
- уметь проводить расчеты в математических пакетах
- уметь проводить измерения измерительными приборами

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 4 зачетных единицы, 144 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 | Системы передачи информации | 51 | 4 | 12 | - | 24 | - | - | - | - | - | 15 | - | <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Системы передачи информации"</p> <p><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:</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Системы передачи информации" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Системы передачи информации"</p> <p><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</p> |
| 1.1 | Системы передачи информации | 51 | | 12 | - | 24 | - | - | - | - | - | - | 15 | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----------------------------------|----|----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | занятия. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты: <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 600-1200 [2], стр. 23-75,353-369 [3], стр. 75-123 [5], стр. 43-86 [6], стр. 50-75 |
| 2 | Каналы связи | 28 | 10 | - | 12 | - | - | - | - | - | - | 6 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Каналы связи" |
| 2.1 | Каналы связи | 28 | 10 | - | 12 | - | - | - | - | - | - | 6 | - | <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Каналы связи" <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Каналы связи". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 203-218 [4], стр. 60-125 [6], стр. 168-185, 293-307,419-431 |
| 3 | Узлы и блоки аппаратуры связи | 29 | 10 | - | 12 | - | - | - | - | - | - | 7 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> |
| 3.1 | Приемные и передающие устройства | 21 | 6 | - | 10 | - | - | - | - | - | - | 5 | - | [1], стр. 409-475, 150-405 [2], стр. 309-336 |
| 3.2 | Системы цифровой | 8 | 4 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | 2 | - | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|-------|----|---|----|---|---|---|---|-----|----|------|--|
| | модуляции | | | | | | | | | | | | |
| | Экзамен | 36.0 | - | - | - | - | 2 | - | - | 0.5 | - | 33.5 | |
| | Всего за семестр | 144.0 | 32 | - | 48 | - | 2 | - | - | 0.5 | 28 | 33.5 | |
| | Итого за семестр | 144.0 | 32 | - | 48 | | 2 | | - | 0.5 | | 61.5 | |

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. Системы передачи информации

1.1. Системы передачи информации

Общие понятия теории связи. Многоканальные системы. Системы с частотным разделением каналов. Системы с временным разделением каналов. Стационарные системы связи. Телефония. Магистральные линии. Радиорелейные. Оптические. Системы подвижной связи. Транкинговые системы. Сотовые системы. Спутниковые системы связи..

2. Каналы связи

2.1. Каналы связи

Радиоканал. Физические процессы в радиоканале . Распространение радиоволн в атмосфере и над поверхностью земли. Оптический канал. Физические процессы в оптическом кабеле. Открытые оптические системы передачи информации. Распространение оптических излучений в атмосфере и веществе Кабельный канал. Типы кабельных каналов физические процессы в них..

3. Узлы и блоки аппаратуры связи

3.1. Приемные и передающие устройства

Основы построения генераторов. Модуляторы. Амплитудный модулятор. Частотный модулятор. Квадратурный и балансный модуляторы. Приемники прямого усиления. Гетеродинные приемники. Демодуляторы АМ, ЧМ, ОБП, ЧПН..

3.2. Системы цифровой модуляции

Цифровые виды модуляции АМН, ЧМН, ФМН, КМН. КАМ и ФМН модуляция..

3.3. Темы практических занятий

1. 21. Расчет усилителя;
2. 22. Расчет системы с цифровой модуляцией;
3. 24. КМ-6 Тест 5 "Оценочный расчет узла РЭА";
4. 2. Основы теории информации. Скорость передачи информации;
5. 3. Спектры сигналов;
6. 4. Спектры сигналов;
7. 5. Шумы в системах связи;
8. 6. Шумы в системах связи;
9. 7. Расчет нагрузки на телефонный узел (Элемент теории массового обслуживания);
10. 8. Оценка спутникового канала связи;
11. 9. КМ-1 Тест 1;
12. 10. КМ-2. Защита реферата . доклад;
13. 11. КМ-2. Защита реферата . доклад;
14. 12. КМ-2. Защита реферата . доклад;
15. 13. Распространение радиоволн в атмосфере;
16. 14. Распространение радиоволн в атмосфере;
17. 15. Распространение радиоволн в атмосфере;
18. 16. Распространение радиоволн в оптическом кабеле;
19. 17. Распространение радиоволн в кабельных и волноводных системах;
20. 18. КМ-4 Тест 3 "Оценочный расчет канала связи";
21. 19. Расчет выпрямителя;
22. 20. Расчет ступенчатых фильтров;

23. 1. Вводное. Математические методы в теории связи;

24. 23. Расчет системы с цифровой модуляцией.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Системы передачи информации"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Каналы связи"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Узлы и блоки аппаратуры связи"

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 | |
| Знать: | | | | | |
| физические основы и технические возможности современных технологий систем радиосвязи, а также области их применения и требования к качеству услуг, предоставляемых этими радиосистемами | ИД-1 _{ОПК-2} | + | | | Тестирование/КМ-1 Тест 1 "Системы передачи информации" Реферат/КМ-2 Защита Реферата по теме Системы передачи информации |
| методики анализа исходных данных для проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности | ИД-1 _{ОПК-4.2} | | + | | Тестирование/КМ-3 Тест 2 "Каналы связи" |
| принципы построения, функционирования и схемотехники основных узлов коммуникационной аппаратуры | ИД-1 _{ОПК-9} | | | + | Тестирование/КМ-5 Тест 4 "Узлы и блоки аппаратуры связи" |
| Уметь: | | | | | |
| оценивать объем информации передаваемый через канал связи в защищенном и не защищенном режимах | ИД-1 _{ОПК-2} | + | | | Реферат/КМ-2 Защита Реферата по теме Системы передачи информации |
| проводить оценочные приближительные расчеты, связанные с распространением сигнала по радиоканалам коммуникационных сетей | ИД-1 _{ОПК-9} | | + | | Тестирование/КМ-4 Тест 3 "Оценочный расчет канала связи" |

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

4 семестр

Форма реализации: Защита задания

1. КМ-2 Защита Реферата по теме Системы передачи информации (Реферат)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. КМ-1 Тест 1 "Системы передачи информации" (Тестирование)
2. КМ-3 Тест 2 "Каналы связи" (Тестирование)
3. КМ-4 Тест 3 "Оценочный расчет канала связи" (Тестирование)
4. КМ-5 Тест 4 "Узлы и блоки аппаратуры связи" (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №4)

В диплом выставляется оценка за 4 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Томаси У.- "Электронные системы связи", Издательство: "Техносфера", Москва, 2016 - (1360 с.)
<https://e.lanbook.com/book/89821>;
2. Гольдштейн, Б. С. Сети связи : учебник по специальности 210406 "Сети связи и системы коммутации" и по другим междисциплинарным специальностям телекоммуникационного направления базового высшего образования / Б. С. Гольдштейн, Н. А. Соколов, Г. Г. Яновский . – СПб. : БХВ-Петербург, 2011 . – 400 с. - ISBN 978-5-9775-0474-4 .;
3. Баскаков, С. И. Радиотехнические цепи и сигналы : Учебник для вузов по специальности "Радиотехника" / С. И. Баскаков . – 4-е изд., перераб. и доп . – М. : Высшая школа, 2003 . – 462 с. - ISBN 5-06-003843-2 .;
4. Грудинская, Г. П. Распространение радиоволн : учебное пособие для радиотехнических специальностей вузов / Г. П. Грудинская . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Высшая школа, 1975 . – 280 с.;
5. Берлин, А. Н. Сотовые системы связи : учебное пособие / А. Н. Берлин . – М. : Интернет-Ун-т информ. технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013 . – 360 с. – (Основы информационных технологий) . - ISBN 978-5-9963-0104-1 .;
6. Портнов, Э. Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи : учебное пособие для вузов по направлению 210400 "Телекоммуникации" / Э. Л. Портнов . – М. : Горячая Линия-Телеком, 2009 . – 544 с. - ISBN 978-5-9912007-1-4 ..

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).

5.3 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. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
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. 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 | К-601, Учебная аудитория | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, доска меловая, мультимедийный проектор, экран |
| | А-300, Учебная аудитория "А" | кресло рабочее, парта, стеллаж, стол преподавателя, стол учебный, стул, трибуна, микрофон, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, колонки, техническая аппаратура, кондиционер, телевизор |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | М-510, Учебная лаборатория информационно-аналитический технологий - компьютерный класс | стул, стол письменный, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий | М-510, Учебная лаборатория информационно-аналитический технологий - компьютерный класс | стул, стол письменный, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | М-510, Учебная лаборатория информационно-аналитический технологий - компьютерный класс | стул, стол письменный, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер |
| | Ж-120, Машинный зал ИВЦ | сервер, кондиционер |

| | | |
|--|-------------------------------------|---|
| 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 | А-300, Учебная аудитория "А" | кресло рабочее, парта, стеллаж, стол преподавателя, стол учебный, стул, трибуна, микрофон, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, колонки, техническая аппаратура, кондиционер, телевизор |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | К-202/2, Склад кафедры БИТ | стеллаж для хранения инвентаря, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для хранения инвентаря, тумба, запасные комплектующие для оборудования |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**Сети и системы передачи информации**

(название дисциплины)

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

- КМ-1 КМ-1 Тест 1 "Системы передачи информации" (Тестирование)
 КМ-2 КМ-2 Защита Реферата по теме Системы передачи информации (Реферат)
 КМ-3 КМ-3 Тест 2 "Каналы связи" (Тестирование)
 КМ-4 КМ-4 Тест 3 "Оценочный расчет канала связи" (Тестирование)
 КМ-5 КМ-5 Тест 4 "Узлы и блоки аппаратуры связи" (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|---------------|---------------------------------|------------|------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 5 | 8 | 11 | 12 | 15 |
| 1 | Системы передачи информации | | | | | | |
| 1.1 | Системы передачи информации | | + | + | | | |
| 2 | Каналы связи | | | | | | |
| 2.1 | Каналы связи | | | | + | + | |
| 3 | Узлы и блоки аппаратуры связи | | | | | | |
| 3.1 | Приемные и предающие устройства | | | | | | + |
| 3.2 | Системы цифровой модуляции | | | | | | + |
| Вес КМ, %: | | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |