

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: Беспроводные технологии и интернет вещей

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
СЕТИ И СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.01.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	7 семестр - 8 часов;
Практические занятия	7 семестр - 4 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	7 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	7 семестр - 128,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	7 семестр - 1,2 часа;
включая: Тестирование Проверочная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	7 семестр - 0,3 часа;

Москва 2024

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	Крутских В.В.
	Идентификатор	R49539849-KrutskiKhVV-f1575360

В.В. Крутских

Заведующий выпускающей
кафедрой

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

Е.В. Шалимова

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Сформировать основные характеристики различных сигналов связи и особенностей их передачи по каналам и трактам, освоения принципов и особенностей построения аналоговых и цифровых систем передачи и коммутации, используемых для проводной и радиосвязи.

Задачи дисциплины

- изучение общегосударственной системы связи;
- изучение телекоммуникационных сетей различного типа и назначения, логической взаимосвязи параметров первичных сигналов и параметров типовых каналов и трактов;
- освоение организации двухсторонней связи и построения телекоммуникационных систем различного типа с использованием частотного и временного разделения каналов;
- применение общегосударственной системы связи.

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
ПК-1 Способен осуществлять сбор научно-технической информации для проведения оценочных расчетов отдельных блоков радиоэлектронных устройств (РЭУ), осуществлять разработку функциональных схем РЭУ и компьютерное моделирование отдельных блоков РЭУ	ИД-1 _{ПК-1} Умеет проводить сбор и анализ научно-технической информации для проведения оценочных расчетов параметров элементов радиоэлектронных устройств, составлять научно-технические отчеты по результатам работы	знать: - критерии и методы оценивания систем передачи информации; - этапы проектирования систем информационной безопасности с использованием сетей. уметь: - применять системы передачи информации в соответствии с их назначением; - определять программу поведения исследований.
ПК-1 Способен осуществлять сбор научно-технической информации для проведения оценочных расчетов отдельных блоков радиоэлектронных устройств (РЭУ), осуществлять разработку функциональных схем РЭУ и компьютерное моделирование отдельных блоков РЭУ	ИД-2 _{ПК-1} Знает методы построения функциональных схем радиоэлектронного устройства и умеет выполнять компьютерное моделирование элементов радиоэлектронных устройств по типовым методикам с использованием пакетов прикладных программ	знать: - области применения сетей; - типы и принцип действия систем передачи информации. уметь: - сопоставлять характеристики объекта информации действующим стандартам; - сопоставлять характеристики аппаратно-программных защиты информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Беспроводные технологии и интернет вещей (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 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	14.46	7	1.0	-	0.50	-	0.10	-	0.06	-	12.8	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 17
1.1	Введение	3.63		0.5	-	0.25	-	0.05	-	0.03	-	2.8	-	
1.2	Виды сигналов	10.83		0.5	-	0.25	-	0.05	-	0.03	-	10	-	
2	Сетевые характеристики, линии связи	45.27	7	3.0	-	1.50	-	0.65	-	0.12	-	40	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 25 [2], 48
2.1	Сетевые характеристики, линии связи	11.48		1	-	0.25	-	0.2	-	0.03	-	10	-	
2.2	Беспроводная передача данных (Спутниковая связь) (Технология широкополосного сигнала).	11.73		1	-	0.5	-	0.2	-	0.03	-	10	-	
2.3	Виртуальные локальные сети	10.98		0.5	-	0.25	-	0.2	-	0.03	-	10	-	
2.4	Передачки. Каналы связи	11.08		0.5	-	0.5	-	0.05	-	0.03	-	10	-	
3	Основы TCP/IP, адресация в стеке протоколов TCP/IP,	23.97	7	2	-	1.0	-	0.50	-	0.47	-	20	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа ориентирована на изучение литературных

	протоколы UDP, TCP TCP/IP-адресация. Схемы удаленного доступа, сетевые службы												источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу
3.1	Основы TCP/IP, адресация в стеке протоколов TCP/IP, протоколы UDP, TCP TCP/IP-адресация. Структура адреса. Конфигурирование IP адресов	12.17	1	-	0.5	-	0.25	-	0.42	-	10	-	
3.2	Схемы удаленного доступа, сетевые службы (IP телефония, сервер FTP и HTTP, корпоративные конференции)	11.80	1	-	0.5	-	0.25	-	0.05	-	10	-	
4	Основы интерфейсов	24.30	2	-	1.0	-	0.75	-	0.55	-	20	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 56
4.1	Основы интерфейсов устройств Cisco	12.05	1	-	0.5	-	0.5	-	0.05	-	10	-	
4.2	Основы Администрирования и управления сетями, управление коммутаторами по протоколу SNMP	12.25	1	-	0.5	-	0.25	-	0.5	-	10	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7	
	Всего за семестр	144.00	8.0	-	4.0 0	-	2.00	-	1.20	0.3	92.8	35.7	
	Итого за семестр	144.00	8.0	-	4.0 0	2.00		1.20	0.3		128.5		

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. Введение

Определения и термины. Законы электротехники. Законы Кирхгофа..

1.2. Виды сигналов

Понятие спектра сигнала. Преобразование Фурье. Модулированные радиосигналы..

2. Сетевые характеристики, линии связи

2.1. Сетевые характеристики, линии связи

Пассивные компоненты РЭА. Фильтр нижних частот. Фильтр верхних частот. Прохождение сигналов через ФНЧ. Спектральный метод. Дифференциальный метод. Полосовой фильтр. Режекторный фильтр. Колебательный контур. Связанные колебательные контуры. Прохождение сигналов через колебательный контур..

2.2. Беспроводная передача данных (Спутниковая связь) (Технология широкополосного сигнала).

Беспроводная среда передачи. Беспроводная линия связи. Беспроводная многоточечная линия связи. Типы спутниковых систем. Спутник как отражатель сигнала. Геостационарный спутник. Средне- и низкоорбитальные спутники. Расширение спектра скачкообразной перестройкой частоты. Соотношение между скоростью передачи данных и частотой смены подканалов. Прямое последовательное расширение спектра. Множественный доступ с кодовым разделением..

2.3. Виртуальные локальные сети

Назначение виртуальных сетей. Составная сеть, состоящая из сетей, построенных на основе повторителей. Создание виртуальных сетей на базе одного коммутатора. Создание виртуальных сетей на базе нескольких коммутаторов. Альтернативные маршруты в виртуальных локальных сетях. Качество обслуживания в виртуальных сетях. Классификация трафика. Маркирование трафика. Управление очередями. Резервирование и профилирование. Ограничения коммутаторов..

2.4. Передатчики. Каналы связи

Генерация сигналов. Фазовая автоподстройка. Частоты. Синтезаторы частоты. Генераторы формы сигналов. Мультивибраторы. Радиоканалы. Аналоговые каналы. Цифровые каналы..

3. Основы TCP/IP, адресация в стеке протоколов TCP/IP, протоколы UDP, TCP TCP/IP-адресация. Схемы удаленного доступа, сетевые службы

3.1. Основы TCP/IP, адресация в стеке протоколов TCP/IP, протоколы UDP, TCP TCP/IP-адресация. Структура адреса. Конфигурирование IP адресов

Конфигурирование интерфейса локальной сети. Управление информацией протоколов динамической маршрутизации. маршрутизации. Удаленный ISDN-доступ. Стек протоколов TCP/IP. Адресация и технология CIDR. Отображение IP-адресов на локальные адреса. Протокол разрешения адресов. Протокол Proxu-ARP. Система DNS. Протоколы транспортного уровня TCP и UDP. Порты и сокеты. Логические соединения — основа надежности TCP..

3.2. Схемы удаленного доступа, сетевые службы (IP телефония, сервер FTP и HTTP, корпоративные конференции)

Клиенты удаленного доступа. Типы клиентов и абонентских окончаний. Мультиплексирование информации на абонентском окончании. Использование протокола Proxy-ARP при организации удаленного доступа. Режим удаленного управления и протокол telnet. Назначение и структура ISDN. Интерфейсы BRI и PRI. Стек протоколов ISDN. Технология ADSL. Доступ через сети CATV Электронная почта. Электронные сообщения. Протокол SMTP. Протоколы POP3 и IMAP. Веб-служба..

4. Основы интерфейсов

4.1. Основы интерфейсов устройств Cisco

Базовое конфигурирование интерфейсов. Команда showinterfaces. Команда encapsulation. Команда shutdown. Команда description. Технологии локальных сетей. Протокол HDLC. Протокол Point-toPoint. Протокол X.25. Подкоманды конфигурирования интерфейса X 25. Протокол FrameRelay. Технология AsynchronousTransferMode. Подкоманды конфигурирования интерфейсов ATM. Технология DigitalSubscriberLine. Технология ISDN. Подкоманды конфигурирования интерфейса ISDN..

4.2. Основы Администрирования и управления сетями, управление коммутаторами по протоколу SNMP

Основы управления доступом. Подключение к виртуальному Терминалу с использованием протокола Telnet и оболочки SSH. Активация SSH- сервера. Проверка конфигурации протокола SSH. Защита порта консоли и виртуальных терминалов. Активация AAA-служб. Протокол RADIUS. Протокол TACACS+. Сравнение протоколов RADIUS и TACACS+. Основы предотвращения атак TCP-перехват. Одноадресная пересылка по обратному пути. Основы управления сетью. Основы управления временем. Примеры настройки функции IP-MAC-PortBinding по SNMP для серии DES-35XX..

3.3. Темы практических занятий

1. "Правила Кирхгофа";
2. "Расчет сетевых характеристик";
3. "Понятие сетевых протоколов. Протоколы TCP, UDP";
4. "Основы интерфейсов устройств Cisco".

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Рассмотрение особенностей спектра сигнала
2. Рассмотрение особенностей сетевых характеристик
3. Рассмотрение особенностей стека протоколов
4. Рассмотрение особенностей основы интерфейсов

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:						
этапы проектирования систем информационной безопасности с использованием сетей	ИД-1ПК-1	+				Тестирование/"Правила Кирхгофа"
критерии и методы оценивания систем передачи информации	ИД-1ПК-1	+				Тестирование/"Правила Кирхгофа"
типы и принцип действия систем передачи информации	ИД-2ПК-1				+	Проверочная работа/"Основы интерфейсов устройств Cisco"
области применения сетей	ИД-2ПК-1				+	Проверочная работа/"Основы интерфейсов устройств Cisco"
Уметь:						
определять программу поведения исследований	ИД-1ПК-1		+	+		Проверочная работа/"Расчет сетевых характеристик"
применять системы передачи информации в соответствии с их назначением	ИД-1ПК-1		+	+		Проверочная работа/"Понятие сетевых протоколов. Протоколы TCP, UDP"
сопоставлять характеристики аппаратно-программных защиты информации	ИД-2ПК-1		+			Проверочная работа/"Понятие сетевых протоколов. Протоколы TCP, UDP"
сопоставлять характеристики объекта информации действующим стандартам	ИД-2ПК-1		+			Проверочная работа/"Расчет сетевых характеристик"

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

7 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. "Правила Кирхгофа" (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. "Основы интерфейсов устройств Cisco" (Проверочная работа)
2. "Понятие сетевых протоколов. Протоколы TCP, UDP" (Проверочная работа)
3. "Расчет сетевых характеристик" (Проверочная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №7)

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 7 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Галушка, В. В. Сети и системы передачи информации : учебное пособие / В. В. Галушка, Донской гос. техн. ун-т . – Ростов-на-Дону : Издательский центр ДГТУ, 2016 . – 105 с. - ISBN 978-5-7890-1117-1 .;
2. Лютов А. Г., Чернышев Н. Н.- "Сети и системы передачи информации", Издательство: "РТУ МИРЭА", Москва, 2021 - (83 с.)
<https://e.lanbook.com/book/182523>.

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. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
4. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>

5. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
6. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
7. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
8. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
9. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
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	Ж-2006, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Сети и системы передачи информации

(название дисциплины)

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 "Правила Кирхгофа" (Тестирование)

КМ-2 "Расчет сетевых характеристик" (Проверочная работа)

КМ-3 "Понятие сетевых протоколов. Протоколы TCP, UDP" (Проверочная работа)

КМ-4 "Основы интерфейсов устройств Cisco" (Проверочная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	3	6	9	12
1	Системы передачи информации					
1.1	Введение		+			
1.2	Виды сигналов		+			
2	Сетевые характеристики, линии связи					
2.1	Сетевые характеристики, линии связи				+	
2.2	Беспроводная передача данных (Спутниковая связь) (Технология широкополосного сигнала).			+		
2.3	Виртуальные локальные сети			+		
2.4	Передатчики. Каналы связи				+	
3	Основы TCP/IP, адресация в стеке протоколов TCP/IP, протоколы UDP, TCP TCP/IP-адресация. Схемы удаленного доступа, сетевые службы					
3.1	Основы TCP/IP, адресация в стеке протоколов TCP/IP, протоколы UDP, TCP TCP/IP-адресация. Структура адреса. Конфигурирование IP адресов				+	
3.2	Схемы удаленного доступа, сетевые службы (IP телефония, сервер FTP и HTTP, корпоративные конференции)			+		
4	Основы интерфейсов					
4.1	Основы интерфейсов устройств Cisco					+

4.2	Основы Администрирования и управления сетями, управление коммутаторами по протоколу SNMP				+
	Вес КМ, %:	25	25	25	25