**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,**
**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

МОО ВПО Кыргызско-Российский Славянский университет им. Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета
_____
23.09.2024 г.

# Сети и системы радиодоступа

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Сетей связи и систем коммуникаций**

Учебный план b11030230_23_4итисс.plx
Направление 11.03.02 - РФ, 690300 - КР Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Профиль "Сети связи и системы коммутации"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 45
самостоятельная работа 63
экзамены 35,7

Виды контроля в семестрах:
экзамены 7

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **7 (4.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 17 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Лабораторные | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Практические | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Контактная работа в период экзаменационной сессии | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| В том числе инт. | 10 | 10 | 10 | 10 |
| В том числе в форме практ.подготовки | 27 | 27 | 27 | 27 |
| Итого ауд. | 45 | 45 | 45 | 45 |
| Контактная работа | 45,3 | 45,3 | 45,3 | 45,3 |
| Сам. работа | 63 | 63 | 63 | 63 |
| Часы на контроль | 35,7 | 35,7 | 35,7 | 35,7 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Программу составил(и):
*Ст. предподаватель, Кравченко Н. И.;Ст. предподаватель, Исакова С. У.* _____

Рецензент(ы):
*к.т.н., доцент , Оконов М.О.* _____

Рабочая программа дисциплины
**Сети и системы радиодоступа**

разработана в соответствии с ФГОС 3++:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 930)

составлена на основании учебного плана:
Направление 11.03.02 - РФ, 690300 - КР Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Профиль "Сети связи и системы коммутации"
утвержденного учёным советом вуза от 29.06.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
**Сетей связи и систем коммуникаций**

Протокол от _ __23_____ 2021 г. № _1_
Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.
Зав. кафедрой к. т. н., доцент Оконов М.О. _____

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | Целью и задачами преподавания дисциплины «Сети и системы радиодоступа» является изучение общих принципов построения и функционирования систем и сетей радиосвязи, ознакомление с основными схемотехническими принципами реализации оборудования, изучение линейных трактов на основе радиолиний, освоение методов расчета параметров трактов, организованных посредством оборудования систем радиосвязи (СРС). Кроме того, целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с международными стандартами в области радиосвязи и перспективами развития радиосистем. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Программное обеспечение инфокоммуникационных технологий |
| 2.1.2 | Методы моделирования и оптимизации в инфокоммуникационных системах |
| 2.1.3 | Введение в инфокоммуникационные технологии и системы связи |
| 2.1.4 | Физика |
| 2.1.5 | Физические основы электроники |
| 2.1.6 | Ознакомительная практика |
| 2.1.7 | Электроника |
| 2.1.8 | Физика (спец. главы) |
| 2.1.9 | Высшая математика (спец. главы) |
| 2.1.10 | Сети и системы радиосвязи |
| 2.1.11 | Теория электрических цепей |
| 2.1.12 | Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |
| 2.1.13 | Дискретная математика |
| 2.1.14 | Высшая математика |
| 2.1.15 | Общая теория связи |
| 2.1.16 | Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей |
| 2.1.17 | Схемотехника телекоммуникационных устройств |
| 2.1.18 | Электромагнитные поля и волны |
| 2.1.19 | Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях |
| **2.2** | **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.2 | Информационная безопасность |
| 2.2.3 | Основы права в инфокоммуникациях |
| 2.2.4 | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена |
| 2.2.5 | Преддипломная практика 1 |
| 2.2.6 | Преддипломная практика 2 |
| 2.2.7 | Проектирование и эксплуатация систем связи |
| 2.2.8 | Сети связи |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| **ПК-6: Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих** | |
| **Знать:** | |
| Уровень 1 | действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов |
| Уровень 2 | методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи |
| **Уметь:** | |
| Уровень 1 | вести техническую, оперативно-техническую и технологическую документацию по установленным формам; осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи |
| **Владеть:** | |
| Уровень 1 | навыками тестирования оборудования и отработки режимов работы оборудования |

| | |
|---|---|
| Уровень 2 | навыками выбора и использования соответствующего тестового и измерительного оборудования, использования программного обеспечения оборудования при его настройке |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | - физические основы и технические возможности современных технологий систем радиосвязи, а также области их применения и требования к качеству услуг, предоставляемых этими радиосистемами; |
| 3.1.2 | - принципы построения, функционирования и схемотехники основных узлов аппаратуры систем радиосвязи, уметь анализировать информацию о проектировании средств и сетей связи, а также их элементов. |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | - использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем радиосвязи (законы КР, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации МСЭ, стандарты связи, протоколы, терминологию, нормы ЕСКД и т.д.); |
| 3.2.2 | - проводить расчеты, связанные с распространением сигнала по радиоканалам сетей и средств связи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ; |
| 3.2.3 | - составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сетей и оборудования радиосвязи; |
| 3.2.4 | - оформлять законченные проектно-конструкторские работы в соответствии с нормами и стандартами. |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | - современными теоретическими и экспериментальными методами анализа новых перспективных средств радиосвязи с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов; |
| 3.3.2 | - навыками необходимых расчетов с целью использовать их результаты в дальнейшем при решении задач создания и эксплуатации оборудования систем радиосвязи. |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Пр. подг. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 1. Общие сведения о системах и сетях радиодоступа** | | | | | | | |
| 1.1 | Классификация систем радиосвязи /Лек/ | 7 | 2 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2 | | | |
| 1.2 | Основные понятия и определения Стандартизация в области радиосвязи /Лек/ | 7 | 2 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2 | | | |
| 1.3 | Системы радиодоступа к телефонной сети общего пользования. Аналоговые системы радиодоступа к ТфОП. /Лек/ | 7 | 2 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 | | | |
| 1.4 | Общие сведения о системах и сетях радиодоступа. Стандартизация оборудования. /Пр/ | 7 | 2 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э4 | 2 | 2 | работа в малых группах |
| 1.5 | Антенны в системах радиодоступа /Пр/ | 7 | 2 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э3 | | 2 | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.6 | Системы радиодоступа для распределения потоков данных MMDS, LMDS /Пр/ | 7 | 2 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2 | | 2 | |
| 1.7 | Преобразования сигналов на промежуточной радиорелейной станции /Лаб/ | 7 | 2 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 | | 2 | |
| 1.8 | Изучение способов определения параметров радиосигнала /Лаб/ | 7 | 2 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2 | | 2 | |
| 1.9 | Развитие систем и сетей радиодоступа.Классификация систем и сетей радиодоступа /Ср/ | 7 | 6 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2 | | | |
| 1.10 | Основные понятия и определения Стандартизация в области радиосвязи /Ср/ | 7 | 7 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2 | | | |
| 1.11 | Системы радиодоступа к телефонной сети общего пользования. /Ср/ | 7 | 6 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 | | | |
| 1.12 | Антенны в системах радиодоступа Аналоговые системы радиодоступа к ТфОП. /Ср/ | 7 | 6 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 | | | |
| | **Раздел 2. Системы радиодоступа к телефонной сети общего пользования** | | | | | | | |
| 2.1 | Цифровые системы радиодоступа к ТфОП. /Лек/ | 7 | 2 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 | 2 | | Лекция - беседа |
| 2.2 | Сети и системы радиотелефонной связи стандарта DECT Реализация систем радиодоступа на базе оборудования стандарта СТ-2. /Лек/ | 7 | 2 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 | | | |
| 2.3 | Стандарты беспроводных локальных сетей. Физический и канальный уровни стандарта IEEE802.11. Структура сетей стандарта IEEE802.11a. и Hiper LAN2 системы радиодоступа стандарта DECT. /Пр/ | 7 | 2 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 | 2 | 2 | |
| 2.4 | Реализация систем радиодоступа на базе оборудования стандарта СТ-2. /Пр/ | 7 | 2 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 | | 2 | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.5 | Система радиодоступа к ТфОП на базе оборудования стандарта IS -95 /Пр/ | 7 | 2 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э3 | | 2 | |
| 2.6 | Изучение цифровой РРСП «Эриком-2» /Лаб/ | 7 | 2 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 | 2 | 2 | работа в малых группах |
| 2.7 | Антенны в системах радиодоступа (1) стАналоговые системы радиодоступа к ТфОП. /Ср/ | 7 | 7 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 | | | |
| 2.8 | Цифровые системы радиодоступа к ТфОП. Системы радиодоступа для распределения потоков данных MMDS, LMDS /Ср/ | 7 | 6 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э3 | | | |
| 2.9 | Сети и системы радиодоступа стандарта DECT Реализация систем радиодоступа на базе оборудования стандарта СТ-2. Система радиодоступа к ТфОП на базе оборудования стандарта IS -95 /Ср/ | 7 | 7 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э3 | | | |
| | **Раздел 3. Стандарты городских беспроводных сетей радиодоступа.** | | | | | | | |
| 3.1 | Стандарты беспроводных локальных сетей. Персональные сети радиодоступа стандарта Bluetooth. Сети внутриофисного и домашнего применения стандарта IEEE 802.11 /Лек/ | 7 | 2 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 | | | |
| 3.2 | Стандарты городских сетей широкополосного доступа. Стандарты городских сетей широкополосного доступа. СтандартIEEE 802. 16c. Технические параметры и особенности аппаратуры WIMAX. MAC – уровень стандарта IEEE 802. 16c. Структура сигналов OFDM и OFDMA стандарта IEEE 802.16c /Лек/ | 7 | 4 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 | | | |
| 3.3 | Абонентские интерфейсы. Аналоговый абонентский интерфейс. Стандартный сетевой интерфейс X.25. Цифровой абонентский доступ. Сети ISDN. /Лек/ | 7 | 2 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 | | | |
| 3.4 | Сети внутриофисного и домашнего применения IEEE 802.15.4. . /Пр/ | 7 | 2 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 | | 2 | |
| 3.5 | Аналоговый абонентский интерфейс. Стандартный сетевой интерфейс X.25. /Пр/ | 7 | 2 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 | 2 | 2 | работа в малых группах |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.6 | Цифровой абонентский доступ. Сети ISDN. /Пр/ | 7 | 2 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | | 2 | |
| | **Раздел 4. Лабораторный практикум** | | | | | | | |
| 4.1 | Изучение аппаратуры СВЧ тракта» /Лаб/ | 7 | 3 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | | 3 | |
| 4.2 | Технические параметры и особенности аппаратуры WIMAX. MAC – уровень стандарта IEEE 802. 16c. Структура сигналов OFDM и OFDMA стандарта IEEE 802. 16c /КрЭк/ | 7 | 0,3 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э4 | | | |
| 4.3 | Стандарты беспроводных локальных сетей. Физический и канальный уровни стандарта IEEE802.11. Структура сетей стандарта IEEE802.11a. и Hiper LAN2 Персональные сети радиодоступа стандарта Bluetooth. Сети внутриофисного и домашнего применения стандарта IEEE 802.15. /Ср/ | 7 | 6 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | | | |
| 4.4 | Абонентские интерфейсы. Аналоговый абонентский интерфейс. Стандартный сетевой интерфейс X.25. Цифровой абонентский доступ. Сети ISDN. /Ср/ | 7 | 6 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 4.5 | /Экзамен/ | 7 | 35,7 | ПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 | | | |
| 4.6 | Технические параметры и особенности аппаратуры WIMAX. MAC – уровень стандарта IEEE 802. 16c. Структура сигналов OFDM и OFDMA стандарта IEEE 802. 16c /Ср/ | 7 | 6 | | | | | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень примерных вопросов к экзамену.
Знать:
1.Оборудование широкополосного радиодоступа WIMAX
2.Структуру компьютерных сетей WLAN стандарта IEEE 802.11.
3.Показать различие зоны покрытия от зоны обслуживания сетей радиодоступа.
4 Аналоговые системы радиодоступа к ТФОП. Общие сведения.
5.Структуру органов по стандартизации систем радиодоступа.
6.Что представляет собой базовая и абонентская станции.
7. Структуру Международного союза электросвязи (МСЭ).

8.Параметры и характеристики радиоинтерфейса для АС и БС.
9.Задачи и цели работы МСЭ.
10.Эксплуатационные характеристики систем радиодоступа.
11.Общие сведения о стандарте радиодоступа DECT
12.Классификацию систем стандарта DECT.
13.Структуру БТА стандарта СТ-2
14.Оборудование передачи данных стандарта Bluetooch. Общие сведения.
15.Структуру систем радиодоступа (WLL) к АТС на базе стандарта СТ-2
16.Структуру беспроводной АТС стандарта DECT.
17.Классификацию систем стандарта СТ-2.
17.Формат пакета физического уровня в системах стандарта Bluetooch.
18.Структуру кадра физического уровня СТ-2
19.Стандарты беспроводных локальных сетей.
20.Общие сведения о сетях широкополосного доступа.
21.Схему подключения распределительной сети к локальной сети LAN.
22.Структуру поля управления MAC- уровня стандарта 802.11.
23.Оборудование широкополосного радиодоступа WIMAX.
24.Структуру кадра в стандарте IEEE 802.16. для систем с временным дуплексированием каналов.
25.Архитектуру протоколов оборудования стандарта IEEE 802.11.
26.Структуру MAC- уровня в стандарте IEEE 802.16.
27.Структуру кадра в стандарте IEEE 802.16. для систем с частотным дуплексированием каналов.
28.Структурная схема систем домашнего и коммерческого применения.

Уметь:
1.Строить характеристики радиоинтерфейсов в диапазоне частот от 2 до 11 ГГц.
2.Строить структурную схему работы оборудования РИТАЛ.
3.Составить структурную схему бесшнурового телефонного аппарата.
4.Перечислить системы стандартизации IEEE.
5.Структуру протоколов оборудования стандарта Bluetooch для разных услуг.
6.Составить структурную схему систем домашнего и коммерческого применения.
7.Строить временные диаграммы передачи сообщений в системах Bluetooch.
8.Строить характеристики радиоинтерфейсов в диапазоне частот от 2 до 11 ГГц
9.Составлять структуру городской сети широкополосного радиодоступа.
10.Структурная схема преобразования данных при передаче по линии «вверх» через радиоканал в стандарте IEEE 802.16.

Владеть:
1.Классификацией бесшнуровых телефонных аппаратов по типам интерфейсов подключения к ТФОП.
2.Реализацией систем радиодоступа на базе оборудования стандарта СТ-2. Общие сведения.
3.Типовой структурой внутриофисной системы DECT.
4.Структурой пикосетей на основе технологии стандарта Bluetooch.
5.MAC – уровенем стандарта 802.11.
6.Структурой компьютерных сетей WLAN стандарта IEEE 802.11.
7.Алгоритмом установления соединения в беспроводной локальной сети WLAN

**5.2. Темы курсовых работ (проектов)**

Курсовые работы и проекты учебным планов не предусмотрено

**5.3. Фонд оценочных средств**

Темы рефератов
1. Дать основные понятия о сети радиодоступа системы радиосвязи.
2. Методы модуляции в системах радиодоступа.
3. Цель стандартизации в области радиодоступа.
4. Показать различие зоны покрытия от зоны обслуживания сетей радиодоступа.
5. Аналоговые системы радиодоступа к ТФОП. Общие сведения.
6. Структура органов по стандартизации систем радиодоступа.
7. Что представляет собой базовая и абонентская станции.
8. Структурная схема работы оборудования РИТАЛ.
9. Структура Международного союза электросвязи (МСЭ).
10. Параметры и характеристики радио интерфейса для АС и БС.
11. Структурная схема бесшнурового телефонного аппарата.
12. Задачи и цели работы МСЭ.

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Контрольные вопросы и рефераты

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | 1. В.А.Григорьев, О.И.Лагутенко, Ю.А.Распаев | Сети и системы радиодоступа. : Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | М.: Эко-Трендз, . 2005г |
| Л1.2 | И. Шахнович | Современные технологии беспроводной связи. : Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | Техносфера 2006г |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Сухорукова И.Ю. | Физические основы спутниковой связи. .: Учебное пособие/МТУСИ. – М., | 2004г |
| Л2.2 | Маковеева М.М | Принципы построения и расчета цифровых радиорелейных систем: ..: Учебное пособие / МТУСИ. – М | 2000г |
| Л2.3 | Под ред. Л.Я. Кантора и В.В. Ноздрина. | Электромагнитная совместимость систем спутниковой связи : М.: НИИР | 2009г. |

#### 6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | В.Ю.Бабков, М.А.Вознюк, П.А. Михайлов. | Сети мобильной связи. Частотно-территориальное планирование.: – М.: Горячая линия-Телеком, | 2007г. |
| Л3.2 | В.Ю.Бабков, М.А.Вознюк, П.А. Михайлов– | 9. Сети мобильной связи. Частотно-территориальное планирование./: Учебное пособие для вузов | М.: Горячая линия-Телеком, 2007г. |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | | |
|---|---|---|
| Э1 | Сети и системы радиодоступа. Автор: Григорьев Владимир + Лагутенко Александр + Распаев Юрий. | http://www.e-reading.club/book.php? |
| Э2 | Классификация систем и сетей радиодоступа | http://revolution.allbest.ru/radio/00224229_0.html |
| Э3 | 1. Основы построения телекоммуникационных сетей | http://siblec.ru/index.php?dn=html&way=bW9kL2h0b |
| Э4 | Сети электросвязи. | http://3ys.ru/seti-elektrosvyazi/klassifikatsiya |

### 6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

#### 6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | Традиционные образовательные технологии – Изучение дисциплины бакалаврами осуществляется в форме лекций и практических занятий. |
| 6.3.1.2 | Инновационные образовательные технологии – дискуссии, анализ конкретных ситуаций. |
| 6.3.1.3 | Информационные образовательные технологии – лекционные и семинарские занятия будут проводится с помощью видеопроекторов, управляемых из ПК включенных в локальную сеть кафедры ССиСК и в Интернет. Семинарские занятия будут проводится к компьютерном классе, также подключенном в локальную сеть кафедры ССиСК и в Интернет. Бакалавры могут пользоваться данными средствами при самостоятельной подготовке. |

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения

| | |
|---|---|
| 6.3.2.1 | http://www.e-reading.club/book.php?book=141153 - Сети и системы радиодоступа. Автор: Григорьев Владимир + Лагутенко Александр + Распаев Юрий. |
| 6.3.2.2 | http://3ys.ru/seti-elektrosvyazi/klassifikatsiya-i-sostav-sovremennykh-setej-elektrosvyazi.html - Сети электросвязи |
| 6.3.2.3 | http://revolution.allbest.ru/radio/00224229_0.html - Классификация систем и сетей радиодоступа |
| 6.3.2.4 | http://www.rfcmd.ru/know-how/seminar3 - Сети и системы радиодоступа. Принципы построения и структуры |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|---|
| 7.1 | В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы: |
| 7.2 | •Лекционная аудитория с видеопроектором с беспроводной сетью управления через ноутбук с подключением локальную сеть кафедры ССиСК и в Интернет. При этом имеется возможность проведения лекций на основе разработанных презентаций и учебно-методических материалов в сети кафедры ССиСК и в Интернете. |
| 7.3 | •Лаборатория компьютерных технологий с 10-ю ПК подключенных в локальную сеть кафедры и в Интернет. |

| | |
|---|---|
| 7.4 | •Лаборатория Цифровых систем коммутации и Цифровых систем передачи. В данных лабораториях имеются 19 многофункциональных стендов: |
| 7.5 | - 6 стендов по цифровым системам коммутации, включенных в единную сеть; |
| 7.6 | - 3 стенда по Цифровым системам передачи; |
| 7.7 | - 2 стенда по Схемотехнике ТК устройств; |
| 7.8 | - 1 стенд по Электропитанию ТК устройств; |
| 7.9 | - 3 стенда по Направляющим системам передач; |
| 7.10 | - 4 стенда по АЦП и ЦАП. |
| 7.11 | •Измерения и диагностика на данных стендах проводятся с помощью 15 электронных осциллографов АКИИП совместно 15 ПК. |
| 7.12 | •Кроме того для проведения исследований и учебных занятий имеются генераторы сигналов (4 шт), указатели уровня (4 шт), аналоговые осцилографы (4 шт), Лабораторный блок питания ( 2 шт), Мультиметры (4 шт) и т.п.. |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1.Порядок и условия изучения и контроля знаний по дисциплине «Сети и системы радиодоступа»

Изучение дисциплины бакалаврами осуществляется в форме лекций и практических занятий, выполнения заданий самостоятельных работ и контроля знаний.

Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется в течение семестра при опросе на лекционных и практических занятиях, при выполнении заданий в практических занятиях в виде опроса теоретического материалах, и при контроле самостоятельной работы.

Учебный материал разбит на разделы. Проверка освоения материала каждого раздела осуществляется на рубежных контролях - при подготовке и выступлении с докладами, при подготовке и защите рефератов.

Баллы по каждому виду контроля отражены в технологической карте дисциплины. Результаты текущего контроля, рубежного контроля и самостоятельной работы учитываются при оценке итоговой успеваемости бакалавра.

Средства оценки текущей успеваемости основаны на процент вкладе в выполнение различных форм обучения, в сумме составляющем 100 %.

Для получения оценки по дисциплине сумма баллов, полученная бакалавром по результатам прохождения текущего и рубежного контроля (контрольных точек), должна быть 60 и более баллов.

Система перевода 100 бальной оценки к пятибалльной.

85 – 100 баллов отлично
70 – 84 баллов хорошо
60 – 69 баллов удовлетворительно
Меньше 60 баллов неудовлетворительно

Технологическая карта дисциплины дисциплины Планирование эксперимента, организация и обработка экспериментальных данных приведена
в ПРИЛОЖЕНИЕ 1

8.2. Технология проведения занятий

Учебная программа дисциплины предусматривает теоретическое обучение, практические занятия и самостоятельную работу.

Теоретическое обучение осуществляется в форме лекционных занятий в аудиториях со специальными техническими средствами (видеопроектор, компьютеры с беспроводным подключением в локальную сеть и в Интернет и др.), позволяющих проводить занятия с наглядными материалами, с возможностью просмотра необходимого материала через локальную сеть кафедры, университета и через Интернет. Имеется возможность проведения лекций на основе презентаций. Некоторые занятия могут проводится в интерактивной форме, например, в виде «разбора ситуаций», когда по итогам пройденного материала, заранее ставится конкретная задача, магистранты готовятся по данной тематике и на занятиях делается разбор ситуации.

Практические занятия проводятся в аудиториях со специальными техническими средствами (видеопроектор, компьютеры с беспроводным подключением в локальную сеть и в Интернет и др.), и в компьютерном классе, позволяющих проводить занятия с наглядными материалами, с возможностью просмотра необходимого материала через локальную сеть кафедры, университета и через Интернет.

Самостоятельная работа включает в себя изучение вопросов теоретического курса, не рассматриваемых на лекциях (вследствие ограничения времени, отводимого на лекционные занятия), повторение теоретического материала, рассматриваемого в ходе лекционных занятий, с целью закрепления полученных знаний, а также изучение теоретических сведений в ходе подготовки к лабораторным занятиям, математическую обработку результатов лабораторных исследований, их оформление и защиту.

Целью самостоятельной работыбакалавров является самостоятельное изучение части вопросов теоретического курса.

Рекомендации по организации самостоятельной работы студента

1. Советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.
Подготовка к практическому занятию – 2 час.
Всего в неделю – 3 часа 30 минут.
2. Описание последовательности действий студента
Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:
1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).
3. В течение недели выбрать время (1-час) для работы с рекомендуемой литературой в библиотеке.
4. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.
3. Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса. Рекомендуется использовать методические указания по курсу, текст лекций преподавателя.
4. Рекомендации по работе с литературой. Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?
Полезно просмотреть весь материал курса, представить основную идею содержания дисциплины – цели, задачи, где используется на практике Инфокоммуникационных технологий.
При разработке конкретных тем представить логическую последовательность и место данного материала в общем содержании дисциплины.
5. Советы по подготовке к рубежному и промежуточному контролям. Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником. Кроме «заучивания» материала, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.
При подготовке к промежуточному контролю нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.
6. Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами, по выполнению домашних заданий. При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи, а затем приступить к расчетам и сделать качественный вывод.

Подготовка доклада к занятию.
Рекомендации по написанию реферата.
1.Тема реферата выбирается в соответствии с Вашими интересами и не обязательно должна соответствовать приведенному ниже примерному перечню. Важно, чтобы в реферате: во-первых, были освещены как естественнонаучные, так и социальные стороны проблемы; а во-вторых, представлены как общетеоретические положения, так и конкретные примеры. Особенно приветствуется использование конкретных примеров из реальной практики, связанная с планированием эксперимента.
2.Реферат должен основываться на проработке нескольких дополнительных к основной литературе источников. Как правило, это специальные монографии или статьи. Рекомендуется использовать также в качестве дополнительной литературы научно-популярные журналы: "Связь", "СЕТИ и Телекоммуникации ", "Журнал Телекоммуникации", "Журнал Мобильные Телекоммуникации " и др.
3.План реферата должен быть авторским. В нем проявляется подход автора, его мнение, анализ проблемы.
4.Все приводимые в реферате факты и заимствованные соображения должны сопровождаться ссылками на источник информации. Например: ... Нас заинтересовало увеличение скорости передачи данных в оптоволокоонных каналах связи (Журнал Телекоммуникации, 2012)... или ... Установлено, что в крупных городах, таких как Москва, высотные зхдания являются помехами при распространии сигналов (Лихачева, Смирнова, 2006) ...
5.Недопустимо просто скомпоновать реферат из кусков заимствованного текста. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника и страницы, например: "Проанализировав историю развития связи за последние 50 лет, А.Л.Потапов констатировал экспоненциальное развитие некоторых параметров ихарактеристик систем связи". (Потапов А.Л., 2015, с.39). Отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и, в соответствии с установившейся научной этикой, считается грубым нарушением авторских прав.
6.Реферат оформляется в виде текста на листах стандартного формата (А- 4). Начинается с титульного листа, в котором указывается название вуза, учебной дисциплины, тема реферата, фамилия и инициалы студента, номер академической группы или название кафедры, год и географическое место местонахождения вуза. Затем следует оглавление с указанием страниц разделов. Сам текст реферата желательно подразделить на разделы: главы, подглавы и озаглавить их. Приветствуется использование в реферате количественных данных и иллюстраций (графики, таблицы, диаграммы, рисунки).
7.Завершают реферат разделы "Заключение" и "Список использованной литературы". В заключении представлены основные выводы, ясно сформулированные в тезисной форме и, обычно, пронумерованные.
8.Список литературы должен быть составлен в полном соответствие с действующим стандартом (правилами), включая

особую расстановку знаков препинания. Для этого достаточно использовать в качестве примера любую книгу изданную крупными научными издательствами: "Наука", "Прогресс", "Мир", "Издательство МГУ" и др. Или приведенный выше список литературы. В общем случае наиболее часто используемый в нашей стране порядок библиографических ссылок следующий:
Автор И.О. Название книги. Место издания: Издательство, Год издания. Общее число страниц в книге.
Автор И.О. Название статьи // Название журнала. Год издания. Том__. № __. Страницы от __ до ___.
Автор И.О. Название статьи / Название сборника. Место издания: Издательство, Год издания. Страницы от __ до

# ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
# к рабочей программе дисциплины (модуля)

## Сети и системы радиодоступа

*наименование дисциплины*

| № п/п | Основание внесения изменения | Раздел/ пункт | Содержание изменения |
|---|---|---|---|
| **1.** | №357-П от 24 июня 2026- О преобразовании Естественно-технического факультета и Факультета архитектуры дизайна и строительства в Политехнический институт КРСУ | Титульный лист. Пункт Разработано | Заменить слова «Разработано Кафедра Сети связи и системы коммуникации» словами «Разработано: Высшая школа Цифровых технологий» |
| **2.** | | | |
| **3.** | | | |
| **4.** | | | |
| **5.** | | | |