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

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

УТВЕЖДАЮ
декан факультета
_____
_____ 2024 г.

Сети и системы мобильной связи

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 **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 72
самостоятельная работа 107,8

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Контактная работа в период теоретического обучения	0,2	0,2	0,2	0,2
В том числе инт.	17	17	17	17
В том числе в форме практ.подготовки	36	36	36	36
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	72,2	72,2	72,2	72,2
Сам. работа	107,8	107,8	107,8	107,8
Итого	180	180	180	180

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

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

Рабочая программа дисциплины
Сети и системы мобильной связи

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	Рассмотрение принципов работы и особенностей организации современных систем и сетей связи с подвижными объектами, изучение методов расчета основных параметров частотного плана и энергетических параметров аппаратуры, изучение методов проектирования различных систем и сетей связи и вещания на основе типовой аппаратуры.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.08
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей
2.1.2	Общая теория связи
2.1.3	Вычислительная техника и информационные технологии
2.1.4	Схемотехника телекоммуникационных устройств
2.1.5	Электромагнитные поля и волны
2.1.6	Высшая математика (спец. главы)
2.1.7	Дискретная математика
2.1.8	Физика (спец. главы)
2.1.9	Теория электрических цепей
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Проектирование и эксплуатация систем связи
2.2.2	Сети связи
2.2.3	Информационная безопасность
2.2.4	Основы права в инфокоммуникациях

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3: Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей	
Знать:	
Уровень 1	Основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем.
Уровень 2	Принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи.
Уметь:	
Уровень 1	Решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники.
Уровень 2	Строить вероятностные модели для конкретных процессов, проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели.
Владеть:	
Уровень 1	Методами и навыками обеспечения информационной безопасности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Методы сбора исходных данных для проектирования
3.1.2	Процедуры контроля
3.1.3	Разрабатываемых проектов и технической документации стандартам
3.1.4	Особенности условий использования систем связи и основные показатели качества их функционирования
3.1.5	Назначение основных функциональных блоков типовых схем системы связи
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Провести сравнение различных параметров проектирования
3.2.2	Практически применить знания, полученные выше
3.2.3	Составлять и обосновывать соответствующие техническому заданию и современному уровню развития теории и техники структурные схемы
3.2.4	Рассчитывать или обоснованно выбирать численные значения параметров блоков системы

3.3	**Владеть:**
3.3.1	Способностью поиска работы технической литературы.
3.3.2	Навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов.
3.3.3	Первичными навыками выбора необходимых функциональных блоков системы.
3.3.4	Первичными навыками выбора расчета численных значений, параметров, согласования их режимов функционирования в системе при организации.

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. Введение. Общие понятия о сотовой связи.							
1.1	Введение. История и поколения мобильной телефонии . /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	2		Лекция - беседа
1.2	Исследование потерь распространения в реальных условиях. /Лаб/	7	4	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э26		4	Разбор примеров
1.3	Разработка частотно-территориального плана для проектируемой территории. /Пр/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2		2	Разбор примеров
1.4	История и поколения мобильной телефонии. /Ср/	7	6	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э3			
1.5	Элементы сетей сотовой связи. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4			
1.6	Элементы сетей сотовой связи. /Ср/	7	6	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4			
1.7	Схема сотовой сети, подвижная станция, базовая станция, центр коммутации. /Ср/	7	6	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э5			
1.8	Интерфейсы сотовой связи. /Ср/	7	6	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э6			
1.9	Процесс обслуживания вызоваю /Ср/	7	6	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э7			
1.10	Инициализация и установление связи. /Ср/	7	6,8	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э8			
1.11	Аутентификация и идентификация абонентов. /Ср/	7	6	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э9			
1.12	Функциональная схема сотовой сети, подвижная станция, базовая станция, центр коммутации. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э5			
1.13	Интерфейсы сотовой связи. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э6			
1.14	Процесс обслуживания вызова. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э7			
1.15	Инициализация и установление связи. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э8			
1.16	Аутентификация и идентификация абонентов. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э9			

1.17	/КрТО/	7	0,2	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э10			
	Раздел 2. Эстафетная передача обслуживания.							
2.1	Передача обслуживания (Хэндовер), роуминг. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э9	2		Лекция - беседа
2.2	Исследование моделей потерь распространения сигналов. /Лаб/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1		2	Разбор примеров
2.3	Расчеты потерь для городской застройки, сельской местности, пригорода и открытого пространства и определение их радиусов сот по модели Окамура –Хата. /Пр/	7	6	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э10		6	Разбор примеров
2.4	Роуминг. /Ср/	7	6	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э9			
2.5	Многолучевое распространение в системе сотовой сети. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э11	2		Лекция - беседа
2.6	Многолучевое распространение в системе сотовой сети. /Пр/	7	4	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э11		4	Разбор примеров
2.7	Разнесенный прием. Скачки по частоте. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э12	2		Лекция - беседа
2.8	Скачки по частоте. /Ср/	7	7	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э12			
	Раздел 3. Принцип повторного использования частот в сотовой связи.							
3.1	Эквалайзинг. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э13	2		Лекция - беседа
3.2	Формирование зон обслуживания и частотное планирование в системах мобильной связи. /Лаб/	7	7	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э26		7	Разбор примеров
3.3	Расчет числа частотных каналов, числа базовых станций. /Пр/	7	4	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э15		4	Разбор примеров
3.4	Оптимизация использования частотного диапазона, принцип повторного использования частот. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э16	2		Лекция - беседа
3.5	Оптимизация использования частотного диапазона, принцип повторного использования частот. /Ср/	7	6	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2			
3.6	Методы множественного доступа: FDMA, TDMA,CDMA. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э17			
3.7	Методы множественного доступа: FDMA, TDMA,CDMA. /Ср/	7	8	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э17 Э18			
3.8	Эквалайзинг. /Ср/	7	8	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э14			
	Раздел 4. Преобразование речи.							

4.1	Цифровая обработка канала (Формирование сигнала в радиоканале). /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э19	2		Лекция - беседа
4.2	Анализ планирования и оптимизация 2G-4G сетей подвижной связи. /Лаб/	7	5	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э20		5	Разбор примеров
4.3	Формирование сигнала в радиоканале. /Ср/	7	6	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э19			
4.4	Модуляция. Аналого-цифровое преобразование, методы кодирования речи в D-AMPS, GSM,CDMA. /Лек/	7	4	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э19			
4.5	Аналого-цифровое преобразование, методы кодирования речи в D-AMPS, GSM,CDMA. /Ср/	7	6	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э19			
4.6	Модуляция. /Ср/	7	6	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э19			
	Раздел 5. Мобильная спутниковая связь, 2G, 3G, 4G.							
5.1	Сети персональной спутниковой связи, 2G, 3G, 4G. Принцип построения. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э23 Э24	2		Лекция - беседа
5.2	Отношение сигнал-интерференция. /Пр/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э25		2	Разбор примеров
5.3	Сети персональной спутниковой связи, 2G, 3G, 4G. Принцип построения. /Ср/	7	6	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э24			
5.4	Globalstar, Inmarsat-M,B,D,P, Odyssey, Ellipso. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э25	1		Лекция - беседа
5.5	Globalstar, Inmarsat-M,B,D,P, Odyssey, Ellipso. /Ср/	7	6	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э25			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету

Знать

1. Эквалайзер. Определение
2. Идентификация абонента
3. Базовая станция
4. Блок-схема подвижной станции
5. Состав антенного блока мобильной станции
6. Состав приемопередающего блока мобильной станции
7. Скачки по частоте
8. Хэндовер
9. Определение скачков по частоте
10. недостаток частотного разнесения
11. Международный роуминг
12. Межсимвольная интерференция
13. Множественный доступ с частотным разделением
14. Цифровая обработка канала
15. Оптимизация использования частотного диапазона

Уметь

16. Сигнализация в GSM
17. Определение спутникового телефона
18. Что включает в себя наземный сегмент?
19. ОКС№7

20. Система спутниковой связи Glabalstar
21. Работа кодека речи в методе линейного предсказания
22. Процесс обработки речи
23. Низкоорбитальные системы спутниковой связи
24. Межсимвольная интерференция
25. Автоматический роуминг
26. Эстафетная передача
27. Медленное замирание
28. Разнесенный прием
29. Перемежение
30. Блок-схема системы коммутации

Владеть
31. Технология IMT
32. Стандарты 3го поколения
33. Виды кодирования в сотовой связи
34. UMTS
35. LTE
36. LTEAdvanced
37. Cdma
38. Cdma2000
39. Стандарты 4гопоколения
40. Wimax
41. Gsm
42. Базовая станция
43. Мобильный телефон
44. Центр коммутации
45. Мобильная спутниковая связь
46. Низкоорбитальные системы спутниковой связи
47. Понятие GPRS
48. Работа кодека речи в методе линейного предсказания
49. Процесс обработки речи
50. Система спутниковой связи Glabalstar

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

5.3. Фонд оценочных средств

Темы рефератов:
1. Элементы сетей сотовой связи
2. Интерфейсы сотовой связи
3. Инициализация и установление связи
4. Многолучевое распространение в системе сотовой сети
5. Оптимизация использования частотного диапазона, принцип повторного использования частот
6. Модуляция
7. Аналого-цифровое преобразование, методы кодирования речи в D-AMPS, GSM,CDMA
8. Сети персональной спутниковой связи, 2G, 3G, 4G
9. Globalstar

5.4. Перечень видов оценочных средств

Темы рефератов, докладов и вопросы к зачету.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	В. П.Ипатов, В.К. Орлов, И.М.Самойлов, В.Н. Смирнов	Системы мобильной связи: учебное пособие для вузов	Горячая линия –Телеком 2003

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	М.М. Маковеева, Ю.С. Шинаков	Системы связи с подвижными объектами: пособие для вузов	Москва «Радио и связь» 2002

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Пескова С.А., Кузин А.В., Волков А.Н.	Сети и телекоммуникации: Учебное пособие для вузов	М.: Академия 2009
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Исследование потерь распространения в реальных условиях		www.unn.ru › pages › e-library › aids
Э2	Разработка частотно-территориального плана для проектируемой территории		diss.vlsu.ru › uploads › media › Skovpin_M.S.
Э3	История и поколения мобильной телефонии /		https://www.itu.int › CIS › Events › 09_Astana ›
Э4	Элементы сетей сотовой связи		https://elib.belstu.by › bitstream
Э5	схема сотовой сети, подвижная станция, базовая станция, центр коммутации		www.stgau.ru › company › personal › user › files ›
Э6	Интерфейсы сотовой связи		https://www.itu.int › CIS › Events › 03_Moscow ›
Э7	Процесс обслуживания вызова		window.edu.ru › resource › files › modeles-ssps 2
Э8	Инициализация и установление связи		lib.maupfib.kg › uploads › 2015/12 › end › kolledj ›
Э9	Аутентификация и идентификация		https://intellect.icu ›
Э10	Расчет потерь по модели Okamyra-Xata		https://sibsutis.ru › upload
Э11	Многолучевое распространение в системе сотовой сети.		https://sibsutis.ru › upload
Э12	Разнесенный прием. Скачки по частоте.		ena.lp.edu.ua › bitstream
Э13	Эквалайзинг.		afu.com.ua › gsm4 › ekvalavzer-v-mobilnov-
Э14	Эквалайзинг математические модели.		https://nxtt.org › upload › iblock
Э15	Расчет числа частотных каналов и числа базовых станций		www.sagatelecom.ru › encyclopedia › normdoc
Э16	Оптимизация использования частотного диапазона принцип повторного использования частот		https://www.itu.int › itu-r › opb › rep › R-REP-SM.2356
Э17	Методы множественного доступа FDMA TDMA CDMA		www.itlab.unn.ru › Uploads
Э18	Методы множественного доступа систем спутниковой FDMA, TDMA,CDMA.		https://www.sibsau.ru › sveden › edufiles
Э19	Цифровая мобильная радиосвязь		www.mtuci.ru › room › download_elib
Э20	Задачи планирования и оптимизации сетей мобильной		1234g.ru › files › 6.pdf
Э21	Концепция радиоконтроля. Приложение №1.pdf, PDF, 1,2 МБ		https://digital.gov.ru › files › kontseptsiva-radiokontrolva
Э22	Сети мобильной связи		https://sibsutis.ru › upload
Э23	Особенности спутниковых сетей мобильной связи.		its.kpi.ua › subjects › Documents
Э24	Сети абонентского доступа в системах связи		opds.spbsut.ru › _uploaded › tad › vlsa-sad-lec ›
Э25	Сравнительные характеристики спутниковых связей Globalstar,		https://www.bsuir.by › m
Э26	Системы мобильной связи Лаборатория и практикум 2018 год Белорусия		https://elib.belstu.by › bitstream
6.3. Перечень информационных и образовательных технологий			
6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии			
6.3.1.1	Традиционные образовательные технологии – технологии, ориентированные прежде всего на сообщение знаний и способов действий, передаваемых учащимся в готовом виде и предназначенных для воспроизводящего усвоения. Предполагают, что педагог является единственным инициативно действующим лицом учебного процесса. К ним могут быть отнесены лекции, семинары, лабораторные работы репродуктивного типа и т.д.		
6.3.1.2	Инновационные образовательные технологии – занятия в интерактивной форме, которые формируют системное мышления и способность генерировать идеи при решении различных творческих задач. К формам интерактивных лекций, применяемых в рамках дисциплины, относятся: лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций.		

6.3.1.3	Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией», является наиболее распространенной и сравнительно простой формой вовлечения студентов в учебный процесс. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей обучаемых.
6.3.1.4	Лекция-дискуссия. В отличие от лекции-беседы здесь преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы слушателей на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.
6.3.1.5	Дискуссия – это взаимодействие преподавателя и учащегося, свободный обмен мнениями, идеями и взглядами по исследуемому вопросу. Это оживляет учебный процесс, активизирует познавательную деятельность аудитории и, что очень важно, позволяет преподавателю управлять коллективным мнением группы, использовать в целях убеждения, преодоления негативных установок и ошибочных мнений некоторых обучаемых.
6.3.1.6	По ходу лекции-дискуссии преподаватель приводит отдельные примеры в виде ситуаций или кратко сформулированных проблем и предлагает студентам коротко обсудить, затем краткий анализ, выводы и лекция продолжается.
6.3.1.7	Лекция с разбором конкретных ситуаций. Данная лекция по форме похожа на лекцию-дискуссию, однако, на обсуждение преподаватель ставит не вопросы, а конкретную ситуацию. Поэтому изложение ее должно быть очень кратким, но содержать достаточную информацию для оценки характерного явления и обсуждения. Слушатели анализируют и обсуждают эти микроситуации и обсуждают их сообща, всей аудиторией.
6.3.1.8	К формам интерактивных семинаров и практических занятий, применяемых в рамках дисциплины, относятся: творческие задания.
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения	
6.3.2.1	Ассоциация электронных библиотек - Министерство -https://edu.gov.kg › associaciya-elektronnyh-bibliotek
6.3.2.2	Сеть академических библиотек Кыргызстана - Каталог - lib.kku.edu.kg › link › open › set-akademicheskih-bibliotek-kyrgyzstana
6.3.2.3	Ассоциация Библиотечно-Информационный Консорциум - www.bik.org.kg
6.3.2.4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам - window.edu.ru
6.3.2.5	Универсариум - открытая система электронного образования - window.edu.ru › resource
6.3.2.6	Национальный открытый университет ИНТУИТ - https://www.intuit.ru
6.3.2.7	IOP Science - https://www.iitgn.ac.in › library_files › iop
6.3.2.8	Мировая цифровая библиотека - https://www.wdl.org -
6.3.2.9	Виртуальная научная библиотека КР - libkstu.on.kg ›
6.3.2.10	Android+Java - https://habr.com › post
6.3.2.11	Arduino C++ - https://doc.arduino.ua › prog.

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 мобильной связи»
Изучение дисциплины 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 контроля - при подготовке и выступлении с докладами, при подготовке и защите курсовых работ.
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 зачета 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 Сети и системы мобильной связи 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 (видео проектор, 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, бакалавры готовятся по данной тематике и на занятиях делается разбор ситуации.
Практические занятия проводятся в аудиториях со специальными техническими средствами (видео проектор, 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 работы бакалавров 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 контроля. Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником. Кроме «заучивания» материала, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины.
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.
Основные этапы подготовки доклада:
- выбор темы;
- консультация преподавателя;
- подготовка плана доклада;
- работа с источниками и литературой, сбор материала;
- написание текста доклада;
- оформление рукописи и предоставление ее преподавателю до начала доклада, что определяет готовность студента к выступлению;
- выступление с докладом, ответы на вопросы.

Тематика доклада предлагается преподавателем в ФОС.

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 оптоволоконных каналах связи (Журнал Телекоммуникации, 2012)... или ... Установлено, что в крупных городах, таких как Москва, высотные здания являются помехами при распространении 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 мобильной связи

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.			