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

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

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета
_____
03.09.2024 г.

Теория телетрафика

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план b11030230_21_1итисс.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 90
самостоятельная работа 52
экзамены 35,7

Виды контроля в семестрах:
экзамены 6
курсовые проекты 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Лабораторные	36	36	36	36
Практические	18	18	18	18
Контактная работа в период теоретического обучения	2	2	2	2
Контактная работа в период экзаменационной сессии	0,3	0,3	0,3	0,3
В том числе инт.	22	22	22	22
В том числе в форме практ.подготовки	54	54	54	54
Итого ауд.	90	90	90	90
Контактная работа	92,3	92,3	92,3	92,3
Сам. работа	52	52	52	52
Часы на контроль	35,7	35,7	35,7	35,7
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):
к.т.н.,доцент, Джылышбаев М.Н.;ст. преподаватель, Исакова С.У. _____

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

Рабочая программа дисциплины
Теория телетрафики

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: 2021-2025 уч.г.
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Оконов М.О.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
__ 13.09 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Сетей связи и систем коммуникаций

Протокол от 06.09 2022 г. № 1
Зав. кафедрой к. т. н., доцент Оконов М.О.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
__ 12.09 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Сетей связи и систем коммуникаций

Протокол от 28.08 2023 г. № 1
Зав. кафедрой к. т. н., доцент Оконов М.О.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
__ 10.09 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Сетей связи и систем коммуникаций

Протокол от 03.09 2024 г. № 1
Зав. кафедрой к. т. н., доцент Оконов М.О.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
__ 09.09 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Сетей связи и систем коммуникаций

Протокол от 02.09 2025 г. № 1
Зав. кафедрой к. т. н., доцент Оконов М.О.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	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 российскими национальными и 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	Информатика
2.1.2	Математический анализ
2.1.3	Основы сетевых технологий в инфокоммуникационных системах и сервисах
2.1.4	Системы коммутации
2.1.5	Дискретная математика
2.1.6	Высшая математика (спец. главы)
2.1.7	Высшая математика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Оптические системы связи
2.2.2	Цифровая обработка сигналов
2.2.3	Информационная безопасность
2.2.4	Основы права в инфокоммуникациях

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-4: Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	
Знать:	
Уровень 1	Принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи
Уметь:	
Уровень 1	Осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных; разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям
Владеть:	
Уровень 1	Навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий

ПК-2: Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам	
Знать:	
Уровень 1	Принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)
Уровень 2	Современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение
Уметь:	
Уровень 1	Использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации
Владеть:	
Уровень 1	Навыками оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами

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
3.1.3	
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем радиосвязи (законы РФ, 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
3.2.5	
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. Предмет и задачи курса ТТ							
1.1	Введение. Предмет и задачи курса ТТ /Лек/	6	4	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	4		Лекция-беседа
1.2	Основные термины и определения ТТ. /Ср/	6	2	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1			
1.3	Математический аппарат ТТ. /Лек/	6	2	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1			
1.4	Практически задачи, решаемые методами ТТ /Пр/	6	2	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1		2	Разбор примеров
1.5	Потоки вызовов /Лаб/	6	6	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1		6	Разбор примеров
	Раздел 2. Потоки вызовов, свойства, характеристики							
2.1	Основные определения, способы задания, свойства и характеристики потоков вызовов. /Лек/	6	4	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2		Лекция - беседа
2.2	Простейший поток вызовов. Формула Пуассона. Примитивный поток вызовов. /Ср/	6	2	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1			
2.3	Распределение Бернулли. /Лек/	6	2	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1			
2.4	Обслуживание простейшего потока вызовов с отказами. /Пр/	6	2	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1		2	Разбор примеров
2.5	Первое распределение Эрланга. /Лаб/	6	6	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1		6	Разбор примеров
2.6	/КрТО/	6	2	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.3Л3.1			

	Раздел 3. Виды радиосвязи, их развитие и применение в современных условиях.							
3.1	Классификация систем радиосвязи. /Лек/	6	2	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	2		Лекция - беседа
3.2	Радиорелейные линии. Сотовые системы радиосвязи (ССР). /Лек/	6	2	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			
3.3	Сотовые системы радиосвязи (ССР). /Лек/	6	2	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3	2		Лекция - беседа
3.4	Транкинговые системы. /Лек/	6	4	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	4		Лекция-беседа
3.5	Построение профиля пролета. Расчет Vmin в ЦФ стволе. Расчет параметров неустойчивости связи. /Лаб/	6	6	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3		6	Разбор примеров
3.6	Расчет уровня сигнала на входе приемника по моделям предсказания. Расчет SIR и SNR. Составление ЧТП сети. /Лаб/	6	6	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3		6	Разбор примеров
3.7	Расчет сеанса связи и трассы пролета ИСЗ. /Пр/	6	2	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3		2	Разбор примеров
3.8	Классификация систем радиосвязи. [1] стр. 18-35 /Ср/	6	6	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
3.9	Радиорелейные линии. /Ср/	6	6	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1			
3.10	Сотовые системы радиосвязи /Ср/	6	6	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3			
3.11	Транкинговые системы. /Ср/	6	6	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.3			
	Раздел 4. Построение различных систем радиосвязи.							
4.1	Сети и системы беспроводного радиодоступа (БД). /Лек/	6	4	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	4		Лекция-беседа
4.2	Принципы построения спутниковых систем. /Лек/	6	2	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3			
4.3	Спутниковые системы подвижной связи. /Лек/	6	4	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3	4		Лекция - беседа
4.4	Расчет сеанса связи и трассы пролета ИСЗ. /Пр/	6	4	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3		4	Разбор примеров

4.5	Расчет пропускной способности и составление плана частот ствола при МДЧР -ОКН. Расчет энергетических соотношений. Построение ДУ. /Пр/	6	6	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3		6	Разбор примеров
4.6	Сети и системы беспроводного радиодоступа (БД) /Ср/	6	6	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			
4.7	Расчет геометрических параметров ЗО. Построение ЗО в спутниковой проекции. /Лаб/	6	6	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3		6	Разбор примеров
4.8	Принципы построения спутниковых систем. /Ср/	6	6	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.3			
4.9	Спутниковые системы фиксированной связи /Ср/	6	4	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
4.10	Спутниковые системы подвижной связи /Ср/	6	6	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3			
4.11	/КрЭк/	6	0,3	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.3Л3.1			
	Раздел 5. Особенности оценки качества обслуживания в мультисервисных сетях							
5.1	Особенности расчета сетей с КП. Расчет длительности задержек в узле коммутации пакетов. /Лек/	6	4	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1			
5.2	Расчет вероятности потерь в узле коммутации пакетов /Ср/	6	2	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1			
5.3	Основы компьютерного моделирования систем телетрафика /Пр/	6	2	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1		2	Разбор примеров
5.4	Расчет пропускной способности сетей с обходными направлениями. /Лаб/	6	6	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1		6	Разбор примеров
5.5	/КП/	6		ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1			
5.6	/Экзамен/	6	35,7	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы Знать:

1. Обобщенная структурная схема системы радиосвязи.
2. Общие принципы построения. Классификация.
3. Структурная схема радиолинии.
4. Диапазоны частот и их особенности.
5. Влияние земли и атмосферы на распространение радиоволн.
6. Принципы построения радиорелейных линий прямой видимости.
7. Радиорелейные системы связи с цифровыми методами передачи. Особенности применения цифровых методов передачи на РРЛ.
8. Классификация РРЛ.
9. Электромагнитная совместимость (ЭМС) РРЛ.
10. Магистральные, зоновые РРЛ и ЦРРЛ, применяемые как соединительные в сетях подвижной связи.
11. Построение профиля пролета.
12. Принципы построения сотовых сетей связи.
13. Стандарт GSM.

Вопросы Уметь:
14. Стандарт CDMA.
15. Технические параметры и особенности аппаратуры стандартов GSM и CDMA.
16. Функциональная схема системы связи с подвижными объектами.
17. Принципы построения транкинговых сетей связи.
18. Классификация транкинговых сетей связи.
19. Типы транкинговых систем.
20. Системы стандарта MPT 1327.
21. Система стандарта TETRA.
22. Беспроводные системы радиодоступа.
23. Принципы построения беспроводных систем связи.
24. Стандарт IEEE 802.11.
25. Стандарт IEEE 802.16.
26. Стандарт IEEE 802.15 (Bluetooth).
27. Анализ ЭМС беспроводных систем связи.
28. Принципы построения спутниковых систем связи.

Вопросы Владеть:
29. Службы спутниковой связи. Диапазоны частот.
30. Параметры орбит. Эллиптическая и круговая орбиты.
31. Особенности геостационарной орбиты.
32. Особенности передачи сигналов в спутниковых системах связи.
33. Многостанционный доступ в спутниковых системах связи.
34. Спутниковые системы фиксированной связи, предоставляемые услуги.
35. Земные (ЗС) и космические (КС) станции: аппаратура, структурные схемы, технические характеристики.
36. Особенности технологии VSAT.
37. Спутниковые системы подвижной связи.
38. Спутниковые системы на геостационарной орбите.
39. Спутниковые системы на средней орбите.
40. Спутниковые системы на низкой орбите.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Примерная тематика курсовой работы:
1 Расчёт пропускной способности фрагмента мультисервисной сети связи.
2 Расчёт пропускной способности фрагмента сети связи с коммутацией каналов и коммутацией пакетов.
3 Расчет объема оборудования системы коммутации на сети с коммутацией каналов и коммутацией пакетов.
4 Компьютерное моделирование обслуживания потоков сообщений системой коммутации.

5.3. Фонд оценочных средств

Примерный перечень тем рефератов

1. Радиосвязь
2. Радиопередающие устройства
3. Радиоприемные устройства
4. Сотовые системы радиосвязи
5. Стандарт GSM
6. Стандарт CDMA
7. Радиорелейные системы связи
8. Тропосферные радиорелейные линии связи
9. Транкинговые системы радиосвязи
10. Стандарт TETRA
11. Стандарт MPT1327
12. Сети и системы беспроводного радиодоступа
13. Стандарт IEEE802.11
14. Стандарт IEEE802.16
15. Стандарт IEEE802.15 Bluetooth
16. Спутниковые системы
17. Спутниковые системы фиксированной радиосвязи
18. Спутниковые системы подвижной радиосвязи
19. Системы спутниковой связи Инмарсат, Турайя
20. Системы спутниковой связи Иридиум, Глобалстар, ICO

Контрольные вопросы
1. Дайте определение радиосвязи. Нарисуйте структурную схему системы радиосвязи.
2. Чем отличается радиолиния от радиосети?

3. Поясните смысл симплексной и дуплексной радиосвязи
4. Поясните механизм возникновения интерференционных замираний радиосигнала в месте приема.
5. Назовите основные модуляции и манипуляции несущей радиопередатчика, укажите их достоинства и недостатки
6.Перечислите основные функциональные элементы радиопередатчика и радиоприемника.
7.Изобразите диаграмму уровней сигнала на пролете от выхода передатчика до входа приемника.
8.Нарисуйте структурную схему РРЛ, поясните назначение ОРС, УРС, ПРС.
9.Почему для работы РРЛ используется диапазон СВЧ?
10.Для передачи каких сообщений предназначены РРЛ? Какова ширина спектров этих сообщений?
11.Какие виды модуляции ВЧ колебания используются на РРЛ?
12.Нарисуйте спектр группового сигнала ТФ ствола, ТВ ствола.
13.Нарисуйте структурную схему ПРС с усилением по ПЧ (с двойным преобразованием частоты).
14.Нарисуйте структурную схему ОРС ЦРРЛ.
15.Проведите сравнительный анализ АМ, ЧМ, ФМ, ОФМ, применяемых в ЦРРЛ.
16.Поясните, в чем отличие узловых и оконченных станций от промежуточных.
17.Назовите виды орбит ИСЗ и их основные параметры. В чем состоит преимущество геостационарной орбиты перед эллиптической?
18.Как проявляется эффект Доплера в ССС?
19.Поясните принцип организации связи в системах с МДЧР и МДВР.
20.Нарисуйте структурные схемы приемной установки ЗС и бортового ретранслятора, поясните назначение элементов схемы.
21.Чем отличаются зоны видимости, покрытия и обслуживания?
22.Как работает спутниковая система НТВ?

5.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные вопросы;
Задание лабораторных занятий;
Задание практических занятий;
Задание курсовых проектов;
Задание самостоятельных работ (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	Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов	Радиосвязь, радиовещание, телевидение	

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Маковеева М.М.	Принципы построения и расчета цифровых радиорелейных систем:.: Учебное пособие / МТУСИ. – М.:	2000г
Л2.2	Головин О.В., Чистяков Н.И., Шварц В., Хардон А., Головин О.В.	Радиосвязь: справочное издание	М.: Горячая линия- Телеком 2014
Л2.3	Головин О.В., Чистяков Н.И., Шварц В., Хардон А., Головин О.В.	Радиосвязь: справочное издание	М.: Горячая линия- Телеком 2014

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Аманов С.	Радиосвязь и распространение УКВ в горных условиях: монография	Фрунзе: Кыргызстан 1965
Л3.2	Под ред.В.Н.Гордиенко и В.В.Крухмалева.	Основы построения телекоммуникационных систем и сетей.: Учебник для ВУЗов.	М: Горячая линия – Телеком, 2004г
Л3.3	В.А.Григорьев, О.И.Лагутенко, Ю.А.Распаев.	3. Сети и системы радиодоступа. : учебник	М.: Эко-Трендз, 2005г

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Зингаренко Ю.А. Особенности построения построения телекоммуникационных систем и сетей	http://window.edu.ru/resource/856/27856/files/itmo163.
Э2	Лекции по Сетям связи и системам коммутации	http://siblec.ru/index.php?
Э3	Сети электросвязи	http://3ys.ru/seti-elektrosvyazi/klassifikatsiya
Э4	Абилов А.В. Сети связи и системы коммутации.	http://www.twirpx.com/file/189572/

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	Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:
6.3.2.2	1. Зингаренко Ю.А. Особенности построения построения телекоммуникационных систем и сетей / Конспект лекций . – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2005 .– 143 с. http://window.edu.ru/resource/856/27856/files/itmo163.pdf
6.3.2.3	2.Лекции по Сетям связи и системам коммутацииhttp://siblec.ru/index.php?dn=html&way=bW9kL2h0bWwvY29udGVudC84c2VtLzA5MC8xLTEuaHRt
6.3.2.4	3.Сети электросвязи http://3ys.ru/seti-elektrosvyazi/klassifikatsiya-i-sostav-sovremennykh-setej-elektrosvyazi.html
6.3.2.5	4. Сети связи и системы коммутации http://www.twirpx.com/files/tele/commutation/#comment-109100
6.3.2.6	5.Берлин А.Н. Коммутация в системах и сетях связи http://www.twirpx.com/file/38799/
6.3.2.7	6. Абилов А.В. Сети связи и системы коммутации. http://www.twirpx.com/file/189572/

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 «Теория телетрафики»

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 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.

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 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 Теория телетрафики 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 работы магистрантов 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.
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 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