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

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

УТВЕЖДАЮ

21.09 2021 г.

Общая теория связи

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 **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216
в том числе:
аудиторные занятия 126
самостоятельная работа 53,8
экзамены 35,7

Виды контроля в семестрах:
экзамены 5
зачеты 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		**5 (3.1)**		Итого	
Недель	18		17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	36	36	54	54
Лабораторные	18	18	18	18	36	36
Практические	18	18	18	18	36	36
Контактная работа в период теоретического обучения	0,2	0,2			0,2	0,2
Контактная работа в период экзаменационной сессии			0,3	0,3	0,3	0,3
В том числе инт.	12	12	17	17	29	29
Итого ауд.	54	54	72	72	126	126
Контактная работа	54,2	54,2	72,3	72,3	126,5	126,5
Сам. работа	17,8	17,8	36	36	53,8	53,8
Часы на контроль			35,7	35,7	35,7	35,7
Итого	72	72	144	144	216	216

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
Общая теория 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: 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	Целью преподавания дисциплины «Общая теория связи» (ОТС) является изучение
1.2	закономерностей обмена информацией на расстоянии, её обработку, эффективную передачу и помехоустойчивый прием в технических и живых системах различного назначения. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи оптимизации систем связи, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания в области инфокоммуникаций.
1.3	Задача ОТС состоит в том, чтобы ознакомить студентов с современными методами анализа и синтеза систем передачи и приема аналоговых и цифровых сообщений в условиях мешающих воздействий, а также с вопросами оптимизации телекоммуникационных систем и устройств на основе вариационных и статистических методов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Высшая математика
2.1.2	Электромагнитные поля и волны
2.1.3	Схемотехника телекоммуникационных устройств
2.1.4	Информатика
2.1.5	Ведедние в инфокоммуникационные технологии и системы связи
2.1.6	Физические основы электроники
2.1.7	Физика
2.1.8	Ознакомительная практика
2.1.9	Физика (спец. главы)
2.1.10	Теория электрических цепей
2.1.11	Высшая математика
2.1.12	Высшая математика (спец. главы)
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Сети и системы радиосвязи
2.2.2	Направляющие систем электросвязи
2.2.3	Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей
2.2.4	Схемотехника телекоммуникационных устройств
2.2.5	Системы коммутации
2.2.6	Электропитание устройств и систем телекоммуникаций
2.2.7	Оптические системы связи
2.2.8	Сети и системы мобильной связи
2.2.9	Сети и системы радиодоступа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Обладает системными знаниями представления и обработки информации и формирования сигнала как носителя информации.
Уметь:	
Уровень 1	Умеет применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач

ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	
Знать:	
Уровень 1	основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации
Уровень 2	способы обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений

Уметь:	
Уровень 1	находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
Уровень 2	разрабатывать решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки
Уровень 3	выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования
Владеть:	
Уровень 1	навыками определяения ожидаемых результатов, решением выделенных задач
Уровень 2	Формулированием в рамках поставленной цели проекта, совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Физические свойства сообщений, сигналов, помех и каналов связи, их основные виды и информационные характеристики;
3.1.2	Принципы и основные закономерности обработки, передачи и приема различных сигналов в телекоммуникационных системах;
3.1.3	Методы оптимизации сигналов и устройств их обработки
3.1.4	Метод кодирования и шифрования дискретных сообщений;
3.1.5	Физические свойства сообщений, сигналов, помех и каналов связи, их основные виды и информационные характеристики;
3.1.6	Принципы и основные закономерности обработки, передачи и приема различных сигналов в телекоммуникационных системах;
3.2	**Уметь:**
3.2.1	получать математические модели сигналов, каналов связи и определять их параметры по статическим характеристикам;
3.2.2	проводить математический анализ и синтез физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов;
3.2.3	Рассчитывать пропускную способность, информационную эффективность и помехоустойчивость телекоммуникационных систем ;
3.3	**Владеть:**
3.3.1	методами компьютерного моделирования сигналов и их преобразований при передаче информации по каналам связи;
3.3.2	навыками решения задач оптимизации сигналов и систем;
3.3.3	навыками экспериментального исследования методов кодирования и декодирования сообщений, методов оценки помехоустойчивости модемов.

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 электросвязи. Классификация сигналов							
1.1	Общие сведения о системах Обобщенная структурная схема системы электросвязи. Понятия информации сообщения, сигнала, кодирования, модуляции, демодуляции, декодирования. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.3 Э2			
1.2	Каналы связи. Помехи, шумы и искажения сигналов в каналах связи. Детерминированные сигналы. Представление сигналов ортогональными функциями. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э2			

1.3	Теорема и ряд Котельникова. Использование теоремы Котельникова для передачи сигналов связи. Ошибки восстановления сигнала по отсчетам Котельникова. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.4 Э3	2		Лекция беседа
1.4	Принцип преобразования сигналов в линейных, нелинейных и параметрических электрических цепях. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.3 Л3.4 Э2			
1.5	Преобразование и умножение частоты в нелинейных и параметрических цепях /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1			
1.6	Расчет и представление сигналов ортогональными функциями /Пр/	4	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1	2		Работа в малых группах
1.7	Расчет дискретизации сигнала по времени и квантование по уровню /Пр/	4	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.3Л2.2Л3.4 Э1			
1.8	Спектральное представление аналоговых дискретных сигналов /Пр/	4	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.3Л2.3Л3.3 Э1	2		Работа в малых группах
1.9	Измерение параметров в детерменированной цепи /Лаб/	4	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.2Л2.1Л3.3 Э5	2		Работа в малых группах
1.10	Анализ спектра периодических сигналов /Лаб/	4	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э5			
1.11	Преобразование сигнала в нелинейной цепи /Лаб/	4	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.3 Э5	2		Работа в малых группах
1.12	Принцип преобразования сигналов в линейных, нелинейных и параметрических электрических цепях. /Ср/	4	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Э2			
1.13	Детерминированные сигналы. Представление сигналов ортогональными функциями. /Ср/	4	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.3Л2.1Л3.1 Э2			
1.14	Каналы связи. Помехи, шумы и искажения сигналов в каналах связи. /Ср/	4	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.3 Л3.4 Э2			
1.15	Принцип преобразования сигналов в линейных, нелинейных и параметрических электрических цепях. /Ср/	4	1,8	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Э2 Э3			
1.16	Теорема и ряд Котельникова. Использование теоремы Котельникова для передачи сигналов связи. Ошибки восстановления сигнала по отсчетам Котельникова. /Ср/	4	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.4 Э1			

1.17	Преобразование и умножение частоты в нелинейных и параметрических цепях. /Ср/	4	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.3Л2.2Л3.3 Э2			
1.18	Расчет пропускной способности канала связи /КрТО/	4	0,2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.2Л2.3Л3.3 Э2			
	Раздел 2. Амплидуная модуляция Угловая модуляция							
2.1	Балансная модуляция. Однополосная модуляция. Методы получения амплитудно -модулированных колебаний. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э2			
2.2	Методы получения АМ колебаний с подавленной несущей, с одной боковой полосой. Демодуляция АМ сигналов. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э2			
2.3	Спектр узкополосной угловой модуляции. Спектр широкополосной угловой модуляции. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.3 Э2			
2.4	Способы формирования ЧМ и ФМ сигналов.. Демодуляция ЧМ и ФМ сигналов /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Э2			
2.5	Графическое представление амплитудно- модулированных колебаний и расчет их спектров /Пр/	4	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1	2		Работа в малых группах
2.6	Расчет спектров однополосной АМ модуляции /Пр/	4	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
2.7	Исследование амплитудно-модулируемых сигналов /Лаб/	4	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.3Л2.2Л3.3 Э5			
2.8	Исследование частотно-модулируемых и частотно-манипулируемых сигналов /Лаб/	4	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.3Л2.2Л3.3 Э5			
2.9	Временное, спектральное и векторное представление АМ сигналов. Балансная модуляция. Однополосная модуляция. Методы получения амплитудно-модулированных колебаний. Модуляционная характеристика /Ср/	4	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.3 Л3.4 Э1			
2.10	Методы получения АМ колебаний с подавленной несущей, с одной боковой полосой. Демодуляция АМ сигналов. /Ср/	4	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.4 Э2			

2.11	Временное представление. Спектр узкополосной угловой модуляции. Спектр широкополосной угловой модуляции. Векторное представление угловой модуляции. Различие между частотной и фазовой модуляцией. /Ср/	4	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э2			
	Раздел 3. Модуляция дискретными сигналами							
3.1	Демодуляция сигналов /Лек/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.4 Э4	3		лекция беседа
3.2	Модуляция импульсного переносчика. /Лек/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.4 Э3	2		лекция беседа
3.3	Шумы квантования. /Лек/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.4 Э2			
3.4	Дельта- модуляция /Лек/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.4 Э2			
3.5	Классификация случайных сигналов и помех /Лек/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.4 Э2			
3.6	Вероятностные характеристики случайных сигналов /Лек/	5	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.3 Э2			
3.7	Расчет пропускной способности канала связи /Пр/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.2 Л3.3 Э1			
3.8	Расчет спектра отклика нелинейной цепи на бигармоническое /Пр/	5	2	ОПК-1	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1			
3.9	Исследование сигналов с относительной фазовой манипуляцией /Лаб/	5	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э6			
3.10	Дискретизация и восстановление непрерывного сигнала /Лаб/	5	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э6	2		Работа в малых группах
3.11	ДАМ, ДЧМ, ДФМ, ДОФМ. Демодуляция сигналов /Ср/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.3 Л3.4 Э2			

3.12	ДОФМ. Модуляция импульсного переносчика. Временное и спектральное представление сигналов с импульсной модуляцией /Ср/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Э2			
3.13	Шумы квантования.Дельта-модуляция /Ср/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Э2			
3.14	Сообщения, сигналы и помехи как случайные процессы, их математические модели. Классификация случайных сигналов и помех /Ср/	5	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Э2			
3.15	Вероятностные характеристики случайных сигналов. Геометрическое представление сигналов и помех. /Ср/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.3 Л3.4 Э2			
3.16	Исследование LC – автогенератора /Лаб/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э6	2		Работа в малых группах
	Раздел 4. Числовые характеристики случайных сигналов							
4.1	Стационарные и эргодические процессы. /Лек/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.4Л3.3 Э2 Э3			
4.2	Функция корреляции стационарного процесса. Коррелятор. /Лек/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3.2 Л3.3 Э2			
4.3	Пороговый эффект в системах передачи с нелинейными видами модуляции /Лек/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.4Л3.1 Л3.3 Э2 Э3			
4.4	Теория информации Энтропия. Классификация кодов. /Лек/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.4 Э2 Э3			
4.5	Расчет и построение спектра амплитуд амплитудно-модулированного /Пр/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	2		Работа в малых группах
4.6	Расчет и построение спектра амплитуд частотно-модулированного /Пр/	5	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	2		Работа в малых группах
4.7	Исследование RC – автогенератора /Лаб/	5	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.4 Э2			
4.8	Гауссовский случайный процесс. Стационарные и эргодические процессы. /Ср/	5	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.4 Э2			

4.9	Функция корреляции стационарного процесса. Функция корреляции периодического сигнала и прямоугольного импульса. Коррелятор /Ср/	5	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
4.10	Содержание и классификация задач оптимального приема сигналов. Потенциальная помехоустойчивость приема сигналов. /Ср/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2			
4.11	Алгоритмы оптимального приёма сигналов. /Ср/	5	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.3Л2.3Л3.3 Э2			
	Раздел 5. Помехоустойчивое кодирование.							
5.1	Принципы корректирующего (помехоустойчивого) кодирования и декодирования с обнаружением и исправлением ошибок. /Лек/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.2Л2.4Л3.4 Э2			
5.2	Эффективное кодирование Коды Шеннона-Фано и Хаффмане. Условие оптимальности кодов. /Лек/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.2Л2.3Л3.1 Э2			
5.3	Линейные систематические блочные коды, циклические коды, каскадные коды, сверочные коды. /Лек/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.2Л2.2Л3.1 Э3			
5.4	Оценка помехоустойчивости корректирующих кодов. /Лек/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.3Л2.3Л3.4 Э2			
5.5	Кодирование кодами Шеннона-Фано и Хафмана /Пр/	5	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.2Л2.1Л3.4 Э2	2		Работа в малых группах
5.6	Принципы корректирующего (помехоустойчивого) кодирования и декодирования с обнаружением и исправлением ошибок. /Ср/	5	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.4 Э2			
5.7	Кодирование кодами Шеннона-Фано и Хафмана /КрЭк/	5	0,3	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1Л2.1Л3.3 Э2			
	Раздел 6. Основы оптимального приема сигналов.							
6.1	Алгоритмы оптимального приёма сигналов. /Лек/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.2Л2.3Л3.3 Э2			
6.2	Потенциальная помехоустойчивость приема сигналов. /Лек/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.2 Э2 Э4	2		Лекция - беседа
6.3	Эффективное и помехоустойчивое кодирование /Пр/	5	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.2Л2.1Л3.3 Э2			
6.4	Потенциальная помехоустойчивость систем передачи с различными видами модуляции. /Ср/	5	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.2Л2.3Л3.2 Э1			
6.5	помехоустойчивое кодирование сигнала /Лаб/	5	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.2Л2.3Л3.2 Э1			

6.6	Критерии оптимального приёма сигналов. /Лек/	5	2	ОПК-1 ОПК-2	Л1.2Л2.1Л3.3 Э2			
6.7	Критерии оптимального приёма сигналов. /Ср/	5	4	ОПК-1 ОПК-2	Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3 Э2			
6.8	/Экзамен/	5	35,7	ОПК-1 ОПК-2	Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3 Э3			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету и экзамену.
Знать:
1. Классификация сигналов
2. Методы формирования и преобразования сигналов в системах электросвязи
3. Амплидуная модуляция
4. Угловая модуляция
5. Модуляция дискретными сигналами
6. Импульсно-кодовая
7.Какие функции называются ортогональными?
8.Запишите ряд Фурье в общем виде?
9.Что такое спектр сигнала?
10.Запишите выражение для спектра периодического сигнала?
11.Чему равна ширина спектра последовательности импульсов?
12.Спектры различных видов импульсов?
13.Случайные сигналы и их математическое описание
14. Числовые характеристики случайных сигналов
15. Основы оптимального приема сигналов
16.Помехоустойчивое кодирование
17. Дифференциальнаую импульсно-кодовую модуляция (ДИКМ), ее отличие от ИКМ.
18. Как определяется ширина спектра на заданном уровне?
19. Квадратичный детектор и его спектральную диаграмму.
20. Линейный детектор и его спектральную диаграмму.
21. Статическую характеристику детектора.
22. Принципиальную схему последовательного детектора и описать его работу.
23. Принципиальную схему параллельного детектора и описать его работу.
24. Детектирование сигналов ЧМ и привести принципиальную схему ЧД с расстроенными контурами.
25 Кодер АЦП ИКМ взвешивающего типа.
26. Фазовый (синхронный) детектор (ФД).
27. Структурная схема модулятора ДИКМ.
28. Дельта-модуляция (ДМ), отличие от ИКМ.
29. Приемы, применяемые в алгоритмах сжатия без потерь.
30. На каких алгоритмах основано «Неравномерное кодирование»?
31. Что такое «Функция распределения вероятности»?
32. Как определяется «Плотность распределения вероятности»?
33. Дать понятия математическому ожиданию.
34. Дать понятия Дисперсии.
35. Дать понятия «Нормального закона распределения».
36. Что характеризует функция корреляции $K_x(\tau)$?
37. Как определяется спектральная плотность мощности Gx(f)?
38. Функция распределения вероятности для гауссовского случай¬ного процесса.
39. Спектральная плотность мощности Gx(f) флуктуационного шу¬ма?

Уметь:
40.Дать понятия основным энер¬гетическим характеристикам вещественного сигнала.
41. Распределение мощности в спектре периоди¬ческого сигнала.
42. Как определяются уровни сигналов (помех).
43. Что характеризует динамический диапазон и коэффициент амп¬литуды сигнала.
44. Длительность и ширина спектра сигнала.
45. Какие процессы называются эргодическими?
46. Что показывает энергетический спектр?
47. Соотношение Винера – Хинчина
48. Привести и объяснить статическую характеристику детектора.
49. Провести расчет рабочего режима по статической характеристике детектора.

50. С помощью каких операций производятся преобразования непрерывного сигнала в цифровой?
51. Объяснить процесс дискретизации.
52. Объяснить процесс квантования
53. Объяснить процесс кодирования
54. С помощью графиков объяснить импульсно кодовую модуляцию.
55. Привести схему и ВАХ простейшего амплитудного диодного детектора.
56. На графике объяснить принцип формирования ДМ сигнала.
57. Объяснить понятие «Сжатие данных при кодировании».
58. Привести «Систему передачи дискретных сообщений»
59. Объяснить понятие «Избыточная информация».
60. Объяснить понятие Кодирование словаря
61. Нарисовать и объяснить графики случайных величин с нормальным распределением

Владеть:
62.Навыками расчета спектральных диаграмм.
63.Навыками расчета физических параметров сигнала.
64.Методами кодирования информации.
65 Привести схему и ВАХ простейшего амплитудного диодного детектора.
66. На графике объяснить принцип формирования ДМ сигнала.
67. Объяснить понятие «Сжатие данных при кодировании».
68. Привести «Систему передачи дискретных сообщений»
69. Объяснить понятие «Избыточная информация».
70. Объяснить понятие Кодирование словаря
71. Нарисовать и объяснить графики случайных величин с нормальным распределением
Приемы, применяемые в алгоритмах сжатия без потерь.
72. На каких алгоритмах основано «Неравномерное кодирование»?
73. Что такое «Функция распределения вероятности»?
74. Как определяется «Плотность распределения вероятности»?
75. Дать понятия математическому ожиданию.
76. Дать понятия Дисперсии.
77. Дать понятия «Нормального закона распределения».

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

1. Проектирование системы передачи непрерывных сообщений дискретными сигналами (по вариантам)
2. Методы формирования и преобразования сигналов в системах электросвязи
3. Амплитудная модуляция.
4. Угловая модуляция.
5. Модуляция дискретными сигналами
6. Импульсно-кодовая.
7.Какие функции называются ортогональными?
8.Запишите ряд Фурье в общем виде?
9.Что такое спектр сигнала?
10.Запишите выражение для спектра периодического сигнала?
11.Чему равна ширина спектра последовательности импульсов?
12.Спектры различных видов импульсов?
13.Случайные сигналы и их математическое описание.
14. Числовые характеристики случайных сигналов.
15. Основы оптимального приема сигналов.
16.Помехоустойчивое кодирование.

5.3. Фонд оценочных средств

Темы рефератов.

1. Общие сведения о системах электросвязи.Классификация сигналов.
2. Амплитудная модуляция Угловая модуляция.
3. Числовые характеристики случайных процессов.
4. Помехоустойчивое кодирование.
5. Основы оптимального приема сигналов.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные вопросы;
Задание лабораторных занятий;
Задание практических занятий;
Задание самостоятельных работ (рефераты).
Задание на курсовое проектирование

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Волков Л.Н.,Немировский М.С.,Шинаков Ю.С.	Системы цифровой радиосвязи: базовые методы и характеристики : Учебное пособие,- М.: Эео-Трендз	,2005г
Л1.2	Акулиниче в Ю.П	.Теория электрической связи: Учебное пособие. СПб.:	Издательство «Лань» 2010
Л1.3	Прокис Дж. Пер. с англ./ под ред. Д.Д. Кловского.-	Цифровая связь:	2000

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сухоруков А.С.	Теория электрической связи:: Конспект лекций. ,	Часть 1.М.:МТУСИ, ЦЕНТР ДО 2002
Л2.2	Аджемов А.С.	Мир информационной реальности.	М.: ИРИАС, 2006.-
Л2.3	Каганов В.И.,Битюков В.К.	Основы радиоэлектроники и связи: : Учебное пособие для вузов.	М.: Горячая линия-Телеком, 2007.
Л2.4	Стеценко О.А.	7. Радиотехнические цепи и сигналы.: Учебник.	М.: Высш. шк 2007

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Прокис Дж Пер. с англ./ под ред. Д.Д. Кловского.	Цифровая связь	М.: Радио и связь, 2000
Л3.2		Учеб. пособие	.-М.: МТУСИ, 1992
Л3.3	Санников В.Г.	Сборник задач по курсу «Теория электрической связи»: : Учеб. пособие.	М.:МТУСИ, 2001
Л3.4	Санников В.Г	Дифференциальная импульсно-кодовая модуляция.: Учеб. пособие	М.:МТУСИ 2006

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сборник задач по курсу ТЭС Учебное пособие для Вузов.	https://eknigi.org/nauka_i_ucheba/123740-sbornik-
Э2	Общая теория связи .Мир книги	http://mirknig.su/knigi/tehnicheskie_nauki/
Э3	Курс лекций по теории ТЭС, ПетровО.А.	http://tors.psuti.ru/metod_web/TC1_Konspect_lekcii_po
Э4	Учебное пособие "Теория электрической связи	http://sernam.ru/book_tec.php
Э5	Windows / Образование / Разное / Electronic Workbench 5.12	http://soft.sibnet.ru/soft/25729-electronic-workbench-5-
Э6	Базовые ведения MATLAB	http://www.studfiles.ru/preview/3219810/

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. http://www.studfiles.ru
6.3.2.3	2.http://www.myshared.ru
6.3.2.4	3. http://books.ifmo.ru
6.3.2.5	4. http://mirknig.rul
6.3.2.6	5. http://soft.sibnet.ru/soft/25729-electronic-workbench-5-12
6.3.2.7	6. http://www.studfiles.ru/preview/3219810/ Базовые ведения MATLAB

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 «Общая теория 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 рубежном контроле - при подготовке и выступлении с докладами, при подготовке и защите рефератов.

Баллы по каждому виду контроля отражены в технологической карте дисциплины Сети и системы радиосвязи. 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 Сети и системы радиосвязи 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, бакалавры 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 ,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 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 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