

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Северо-Кавказский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

Утверждаю
Зам. директора по УР
Н.А. Андреева
«28» 09 2026 г.

Б1.В.07 Цифровые системы передачи
рабочая программа дисциплины

Кафедра «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Направление подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

Профиль **Инфокоммуникационные системы и сети**

Формы обучения **очная, заочная**

**Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения (ОФО)),
курсам (для заочной формы обучения (ЗФО))**

Вид учебной работы	ОФО		ЗФО	
	ЗЕ	часов/сем.	ЗЕ	часов/курс
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	3	108/8	3	36/3 72/4
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		60/8		2/3 16/4
Лекции		20/8		2/3 6/4
Лабораторные работы		20/8		4/4
Практические занятия		20/8		6/4
Семинарские занятия				
Самостоятельная работа обучающихся		48/8		34/3 56/4
Контроль				
Число контрольных работ (по семестрам, курсам)				
Число КР (по семестрам, курсам)				
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов (с разбивкой по семестрам, курсам)		1/8		1/8
Число экзаменов (с разбивкой по семестрам, курсам)				

Программу составил:

Доцент кафедры ИТСС к. т. н. доцент Борисов Б.П.

Рабочая программа дисциплины

Цифровые системы передачи

Разработана в соответствии с ФГОС ВО направления подготовки 11.03.02 ИНФО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 930.

Составлена на основании учебного плана

направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, профиля «Инфокоммуникационные системы и сети», одобренного Учёным советом СКФ МТУ-СИ, протокол № 8 от 31.03. 2026 г., и утвержденного директором СКФ МТУСИ 31.03. 2026 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «28» 04 2026 г. № 9

Зав. кафедрой  Юхнов В.И.

1. Цели изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Цифровые системы передачи» является овладение совокупностью технологий, способов, средств и методов построения и эксплуатации цифровых систем передачи.

2 Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающегося способности решать задачи в соответствии с профессиональной технологической деятельностью.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у обучающегося следующие компетенции:

ПК- 1: Способен эксплуатировать и развивать коммутационные подсистемы и сетевые платформы
Знать:
Основы телекоммуникационных технологий, используемых на транспортной сети; Принципы построения транспортных сетей связи Законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи Технические регламенты в области связи; Перспективы технического развития отрасли
Уметь:
Разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемым на сети цифровым системам передачи; Анализировать сведения о работе действующих каналов и трактов на магистральной транспортной сети. Готовить типовые архитектурные решения для использования на сети связи; Формировать пути прохождения (схемы организации связи) каналов и трактов на магистральной транспортной сети. Разрабатывать проекты распоряжений на организацию/расформирование пути прохождения (схемы организации связи) каналов и трактов на магистральной транспортной сети; Организация лабораторного и полевого тестирования новых технических решений и оборудования, планируемых к использованию на сети.
Владеть:
Подготовкой технических требований к оборудованию цифровых систем передачи, планируемых для использования на транспортных сетях связи; Анализом информации по действующим каналам и трактам на магистральной транспортной сети. Разработкой типовых архитектурных решений для использования на сети связи; Подготовкой предложений по оптимальному формированию путей прохождения каналов и трактов с целью рационального использования ресурсов магистральной транспортной сети и повышения ее надежности. Формированием путей прохождения (схемы организации связи) каналов и трактов на магистральной транспортной сети и подготовка проектов распоряжений на их организацию/расформирование; Организацией лабораторного и полевого тестирования новых технических решений и оборудования, планируемых к использованию на сети.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):	
1	Б1.В.01 «Общая теория связи»
2	Б1.В.02 «Протоколы и интерфейсы в инфокоммуникационных системах»
Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:	
1	Б1.В.17 «Проектирование инфокоммуникационных сетей»
2	Б2.О.03(Пд) «Производственная (преддипломная) практика»

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 108 часов, 60 часов контактной работы (в соответствии с учебным планом))

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 4, Семестр 8					
Модуль 1. Основы построения цифровых систем передачи – 30 (10Лек+10ЛР+10ПЗ) часов контактной работы 24 часа СР					
1.1	<u>Лекция 1.</u> Основные характеристики первичных сигналов. Сигналы телефонного, телеграфного, телевизионного трафика. Сигналы передачи данных.	Лек	2	ПК-1	Л1.1 Л2.2
1.2	Спектр АИМ сигнала.	СРС	4	ПК-1	Л1.1 Л2.2
1.3	Равномерное и неравномерное квантование. Защищенность от шумов квантования.	СРС	4	ПК-1	Л1.1 Л2.2
1.4	Коды, применяемые для кодирования АИМ сигналов. Код Грэя.	СРС	2		
1.5	<u>Лекция 2.</u> Цифровые системы передачи (ЦСП) Импульсно-кодовая модуляция, демодуляция АИМ сигнала; функциональная схема индивидуального АИМ - тракта. Переходные помехи 1-го и 2-го рода.	Лек	2	ПК-1	Л1.1 Л2.2
1.6	<u>Лекция 3</u> Формирование основного (первичного) цифрового потока и его элементов. 1. Структурная схема оконечной станции ЦСП. Основные узлы оборудования. 2. Структура первичного цифрового потока.	Лек	2	ПК-1	Л1.1 Л2.2
1.7	Кодеки счетного, матричного и взвешивающего типов. Расчет параметров кодеков.	СРС	6	ПК-1	Л1.1 Л2.2
1.8	<u>Практическое занятие 1.</u> Синтез и расчет структур линейных кодов.	ПЗ	4	ПК-1	Л1.1, Л3.1

1.9	<u>Лабораторная работа 1.</u> Кодер ЦСП ИКМ-30.	ЛР	2	ПК-1	Л1.1 Л3.2
1.10	<u>Лабораторная работа 2.</u> Декодер ЦСП ИКМ-30.	ЛР	2	ПК-1	Л1.1, Л3.2
1.11	<u>Лекция 4</u> Синхронизация оборудования цифровых телекоммуникационных систем. 1. Тактовая синхронизация. 2. Цикловая синхронизация.	Лек	2	ПК-1	Л1.1 Л2.2
1.12	Задающие генераторы, Делители частоты.	СРС	2	ПК-1	Л1.1 Л2.2
1.13	Функциональные узлы оборудования временного группообразования.	СРС	6	ПК-1	Л1.1 Л2.2
1.14	<u>Практическое занятие 2.</u> Формирование группового цифрового сигнала	ПЗ	2	ПК-1	Л1.1, Л3.1
1.15	<u>Лабораторная работа 3.</u> «Линейные коды NRZ, AMI»	ЛР	2	ПК-1	Л1.1 Л3.2
1.16	<u>Лабораторная работа 4.</u> «Регенерация цифровых сигналов при приеме».	ЛР	4	ПК-1	Л1.1 Л3.2
1.17	<u>Лекция 5.</u> Плезиохронные цифровые системы передачи. 1. Формирование группового сигнала, синхронизация, регенерация и кодирование. 2. Субпервичные ЦСП. Первичные ЦСП. ЦСП высших ступеней PDH.	Лек	2	ПК-1	Л1.1 Л2.2
1.18	<u>Практическое занятие 3.</u> Расчет размещения регенерационных пунктов для ЦСП по электрическим кабелям.	ПЗ	4	ПК-1	Л1.1, Л3.1
Модуль 2 Технология SDH – 30 (10 Лек+10 ЛР+10 ПЗ) часов контактной работы, 24 часа СР					
2.1	<u>Лекция 6.</u> Формирование цифровых потоков в синхронных телекоммуникационных системах 1. Структуры кадров СЦТС. 2. Элементы поля нагрузки. Поле нагрузки транспортного модуля STM-1.	Лек	2	ПК-1	Л1.1 Л2.2
2.2	<u>Лабораторная работа № 5</u> «Беспроводное атмосферно оптическое оборудование серии МОСТ 100/500»	ЛР	4	ПК-1	Л1.1 Л3.2
2.3	<u>Лекция 7.</u> Оборудование систем передачи синхронной цифровой иерархии. Синхронные мультиплексоры. Конфигурации синхронных мультиплексоров. Обобщенная структурная схема мультиплексора.	Лек	2	ПК-1	Л1.1 Л2.2
2.4	<u>Лабораторная работа № 6</u> «Исследование основ построения магистрали ВОЛС на основе технологии SDH»	ЛР	2	ПК-1	Л1.1 Л3.2
2.5	<u>Практическое занятие 4.</u> Синхронная цифровая иерархия SDH. Формирование синхронного транспортного модуля STM-1.	ПЗ	4	ПК-1	Л1.1 Л3.1

2.6	Линейные кодеки в оптических трактах ЦСП.	СРС	6	ПК-1	Л1.1 Л2.2
2.7	Скремблирование линейных сигналов. Скремблеры.	СРС	4	ПК-1	Л1.1 Л2.2
2.8	Электрооптические преобразователи. Передающий оптический модуль.	СРС	4	ПК-1	Л1.1 Л2.2
2.9	Оптоэлектронные преобразователи. Приемные оптические модули и фотоприемники.	СРС	4	ПК-1	Л1.1 Л2.2
2.10	<u>Лекция 8.</u> Волоконно-оптические системы со спектральным разделением. Технология спектрального разделения. Функциональная схема ВОСП-СР. Классификация ВОСП-СР и основные параметры	Лек	2	ПК-1	Л1.1 Л2.2
2.11	<u>Лабораторная работа 7.</u> «Исследование униполярного и биполярного кода БВН».	ЛР	4	ПК-1	Л1.1 Л3.2
2.12	Основные показатели оптических волокон, применяемых в цифровых ВОЛП.	СРС	6	ПК-1	Л1.1 Л2.2
2.13	<u>Лекция 9.</u> Нормирование качества передачи по каналам и трактам ЦСП и ВОСП. Показатели ошибок цифровых трактов PDH и SDH. Нормы на показатели ошибок в каналах и трактах. Нормы для ввода в эксплуатацию цифровых трактов и ОЦК.	Лек	2	ПК-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2
2.14	<u>Лекция 10.</u> Инженерный расчет основных показателей ВОЛП Расчет длины регенерационного участка Расчет параметров качества функционирования каналов и трактов ВОСП Расчет оперативных норм на показатели качества каналов и трактов ВОСПСЦИ	Лек	2	ПК-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2
2.15	<u>Практическое занятие 5.</u> Оценка параметров линейного тракта цифровой ВОЛС. Инженерный расчет основных показателей ВОСП.	ПЗ	6	ПК-1	Л1.1 Л3.1
	<u>Зачет</u>			ПК-1	
Итого – 108 часов					

4.2 Заочная форма обучения, 5 лет (всего 108 часов, 18 часов контактной работы (в соответствии с учебным планом))

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 3					
Модуль 1. Основы построения цифровых систем передачи – 2 (2 Лек) часа контактной работы, 34 часа СР					
1.1	Основные характеристики первичных сигналов.	СРС	4	ПК-1	Л1.1

	Сигналы телефонного, телеграфного, телевизионного трафика. Сигналы передачи данных.				Л2.2
1.2	Спектр АИМ сигнала.	СРС	4	ПК-1	Л1.1 Л2.2
1.3	Равномерное и неравномерное квантование. Защищенность от шумов квантования.	СРС	4	ПК-1	Л1.1 Л2.2
1.4	Коды, применяемые для кодирования АИМ сигналов. Код Грэя.	СРС	2		
1.5	Цифровые системы передачи (ЦСП). Импульсно-кодовая модуляция, демодуляция АИМ сигнала; функциональная схема индивидуального АИМ - тракта. Переходные помехи 1-го и 2-го рода.	СРС	4	ПК-1	Л1.1 Л2.2
1.6	<u>Лекция 1</u> Формирование основного (первичного) цифрового потока и его элементов. 1. Структурная схема оконечной станции ЦСП. Основные узлы оборудования. 2. Структура первичного цифрового потока.	Лек	2	ПК-1	Л1.1 Л2.2
1.7	Кодеки счетного, матричного и взвешивающего типов.	СРС	4	ПК-1	Л1.1 Л2.2
1.8	Синтез и расчет структур линейных кодов.	СРС	4	ПК-1	Л1.1, Л3.1
1.9	Синхронизация оборудования цифровых телекоммуникационных систем. Тактовая синхронизация. Цикловая синхронизация.	СРС	4	ПК-1	Л1.1 Л2.2
1.10	Задающие генераторы, Делители частоты.	СРС	4	ПК-1	Л1.1 Л2.2
Курс 4					
Модуль 2. Плезиохронные цифровые системы передачи – 6 (2 Лек+2ЛР+2ПЗ) часов контактной работы, 12 часов СР					
2.1	Функциональные узлы оборудования временного группообразования.	СРС	6	ПК-1	Л1.1 Л2.2
2.2	Формирование группового цифрового сигнала	СРС	2	ПК-1	Л1.1, Л3.1
2.3	«Линейные коды NRZ, AMI»	СРС	4	ПК-1	Л1.1 Л3.2
2.4	<u>Лабораторная работа 1.</u> «Регенерация цифровых сигналов при приеме».	ЛР	2	ПК-1	Л1.1 Л3.2
2.5	<u>Лекция 2.</u> Плезиохронные цифровые системы передачи. 1. Формирование группового сигнала, синхронизация, регенерация и кодирование. 2. Субпервичные ЦСП. Первичные ЦСП. ЦСП высших ступеней PDH.	Лек	2	ПК-1	Л1.1 Л2.2
2.6	<u>Практическое занятие 1.</u> Расчет размещения регенерационных пунктов для ЦСП по электрическим кабелям.	ПЗ	2	ПК-1	Л1.1, Л3.1
Модуль 3 Технология SDH – 10 (4 Лек+2 ЛР+4 ПЗ) часов контактной работы, 44 часа СР					

3.1	Лекция 3. Формирование цифровых потоков в синхронных телекоммуникационных системах 1. Структуры кадров СЦТС. 2. Элементы поля нагрузки. Поле нагрузки транспортного модуля STM-1.	Лек	2	ПК-1	Л1.1 Л2.2
3.2	«Беспроводное атмосферно оптическое оборудование серии МОСТ 100/500»	СРС	4	ПК-1	Л1.1 Л3.2
3.3	Оборудование систем передачи синхронной цифровой иерархии. Синхронные мультиплексоры. Конфигурации синхронных мультиплексоров. Обобщенная структурная схема мультиплексора.	СРС	6	ПК-1	Л1.1 Л2.2
3.4	Основы построения магистрали ВОЛС на основе технологии SDH»	СРС	4	ПК-1	Л1.1 Л3.2
3.5	<u>Практическое занятие 2.</u> Синхронная цифровая иерархия SDH. Формирование синхронного транспортного модуля STM-1.	ПЗ	2	ПК-1	Л1.1 Л3.1
3.6	Линейные кодеки в оптических трактах ЦСП.	СРС	4	ПК-1	Л1.1 Л2.2
3.7	Скремблирование линейных сигналов. Скремблеры.	СРС	4	ПК-1	Л1.1 Л2.2
3.8	Электрооптические преобразователи. Передающий оптический модуль.	СРС	4	ПК-1	Л1.1 Л2.2
3.9	Оптоэлектронные преобразователи. Приемные оптические модули и фотоприемники.	СРС	4	ПК-1	Л1.1 Л2.2
3.10	<u>Лекция 4.</u> Волоконно-оптические системы со спектральным разделением. Технология спектрального разделения. Функциональная схема ВОСП-СР. Классификация ВОСП-СР и основные параметры	Лек	2	ПК-1	Л1.1 Л2.2
3.11	<u>Лабораторная работа 2.</u> «Исследование униполярного и биполярного кода БВН».	ЛР	2	ПК-1	Л1.1 Л3.2
3.12	Основные показатели оптических волокон, применяемых в цифровых ВОЛП.	СРС	6	ПК-1	Л1.1 Л2.2
3.13	Нормирование качества передачи по каналам и трактам ЦСП и ВОСП. Показатели ошибок цифровых трактов PDH и SDH. Нормы на показатели ошибок в каналах и трактах. Нормы для ввода в эксплуатацию цифровых трактов и ОЦК.	СРС	4	ПК-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2
3.14	Инженерный расчет основных показателей ВОЛП Расчет длины регенерационного участка. Расчет параметров качества функционирования каналов и трактов ВОСП. Расчет оперативных норм на показатели качества каналов и трактов ВОСПСЦИ	СРС	4	ПК-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2
3.15	<u>Практическое занятие 3.</u> Оценка параметров линейного тракта цифровой ВОЛС. Инженерный расчет основных показателей ВОСП.	ПЗ	2	ПК-1	Л1.1 Л3.1

	Зачет			ПК-1	
Итого – 108 часов					

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Рекомендуемая литература				
5.1.1 Основная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л 1.1	В.В. Крухмалев, В.Н. Гордиенко, А.Д. Моченов.	Цифровые системы передачи: Учебное пособие для вузов.	М.: Горячая линия – Телеком, 2022.	Э 1
5.1.2 Дополнительная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л 2.1	Алексеев Е.Б., Гордиенко В.Н., Крухмалев В.В., Моченов А.Д., Тверецкий М.С.	Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей. Учебное пособие для вузов	М.: Горячая линия – Телеком, 2021.	Э2
Л 2.2	В.Н. Гордиенко М.С. Тверецкий	Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для вузов.	М: Горячая линия - Телеком, 2024.	Э 3
5.1.3 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л 3.1	Борисов Б.П.	Методические рекомендации к выполнению практических занятий по дисциплине «Цифровые системы передачи».	СКФ МТУСИ: Ростов-на-Дону, 2025.	Э 4
Л 3.2	Борисов Б.П.	Цифровые системы передачи: методические указания для лабораторных работ для студентов направления подготовки 11.03.02	СКФ МТУСИ: Ростов-на-Дону, 2025	Э 5
5.2 Электронные образовательные ресурсы				
Э 1	https://elib.mtuci.ru/view.php?book_id=4269			
Э 2	https://elib.mtuci.ru/view.php?book_id=3839			
Э 3	http://elib.mtuci.ru/view.php?book_id=3540			
Э 4	http://elib.mtuci.ru/view.php?book_id=169987			
Э5	http://elib.mtuci.ru/view.php?book_id=174666			
5.3 Информационно-справочные ресурсы				
5.3.1	Справочно-правовая система Консультант – Режим доступа: https://www.consultant.ru/			
5.3.2	Портал Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации: https://digital.gov.ru/ru/documents/			
5.3.3	Портал Международного союза электросвязи: https://www.itu.int/			
5.4 Программное обеспечение				
П.1	Интегрированная система мониторинга и управления сетью ИСМУС			
П.2	MS Excel – с лицензией			
П.3	MS Word – с лицензией			
П.4	MS Power Point – с лицензией			

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1 МТО лекционных занятий	
1	Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуком), экраном.
6.2 МТО лабораторных работ и практических занятий	
1	Учебные аудитории, оборудованные компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СКФ МТУСИ
6.3 МТО рубежных контролей, зачетов, экзаменов	
1	Учебные аудитории, оборудованные компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СКФ МТУСИ
6.4 МТО самостоятельной работы обучающихся	
1	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СКФ МТУСИ

7. Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе	
1	Оценочные материалы и перечень видов оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

8. Методические рекомендации по освоению дисциплины	
1	Методические рекомендации по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

9. Особенности реализации дисциплины (модуля) при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Рабочая программа дисциплины при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания.

Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме.

При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

10. Дополнения и изменения в Рабочей программе

Лист актуализации рабочей программы дисциплины «Б1.В.07 Цифровые системы передачи» для использования в 20___/20___ учебном году

Утверждаю

Зам. директора по УР _____
«___» _____ 20___ г.

Направление 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профиль: Инфокоммуникационные системы и сети

Форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа действует без изменений.

Разработчик: _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)
«___» _____ 20___ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____

Протокол № _____ от «___» _____ 20___ г.

Заведующий кафедрой _____

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1.1 Шкала оценивания компетенций

Шкала оценивания компетенций		
Оценка	Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
«Отлично»	Высокий уровень	Обучающийся показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание основного и дополнительного учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; усвоил основную и знаком с дополнительной рекомендованной литературой; может объяснить взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.
«Хорошо»	Повышенный уровень	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний в пределах основного учебного материала, без существенных ошибок выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил основную литературу, рекомендованную в программе; способен объяснить взаимосвязь основных понятий дисциплины при дополнительных вопросах преподавателя. Допускает не существенные погрешности в ответах, устраняет их без помощи преподавателя.
«Удовлетворительно»	Пороговый уровень	Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы; справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, допуская при этом большое количество не принципиальных ошибок; знаком с основной литературой, рекомендованной программой. Допускает существенные погрешности в ответах, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
«Неудовлетворительно»	Минимальный уровень не достигнут	Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не знаком с рекомендованной литературой, не может исправить допущенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

1.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Показатели компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания (баллов)
ПК-1 Способен эксплуатировать и развивать коммутационные подсистемы и сетевые платформы		
Знать:		
Основы телекоммуникационных технологий, используемых на транспортной сети; Принципы построения транспортных сетей связи Законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи Технические регламенты в области связи; Перспективы технического развития отрасли	Тестовый контроль	Модуль 1 0÷15 «Неудовлетворительно» - 0–3 «Удовлетворительно» - 4–7 «Хорошо» - 8–11 «Отлично» - 12–15
		Модуль 2 0÷20 «Неудовлетворительно» - 0–5 «Удовлетворительно» - 6–10 «Хорошо» - 11–15 «Отлично» - 16–20
Уметь:		
Разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемым на сети цифровым системам передачи; Анализировать сведения о работе действующих каналов и трактов на магистральной транспортной сети. Готовить типовые архитектурные решения для использования на сети связи; Формировать пути прохождения (схемы организации связи) каналов и трактов на магистральной транспортной сети. Разрабатывать проекты распоряжений на организацию/расформирование пути прохождения (схемы организации связи) каналов и трактов на магистральной транспортной сети; Организация лабораторного и полевого тестирования новых технических решений и оборудования, планируемых к использованию на сети.	Практическое занятие 1	Модуль 1 0÷5 «Неудовлетворительно» - 0–2 «Удовлетворительно» - 3 «Хорошо» - 4 «Отлично» - 5
	Лабораторное занятие 1,2	Модуль 1 0÷10 «Неудовлетворительно» - 0–2 «Удовлетворительно» - 3–4 «Хорошо» - 5–7 «Отлично» - 8–10
	Лабораторное занятие 3	Модуль 1 0÷5 «Неудовлетворительно» - 0–2 «Удовлетворительно» - 3 «Хорошо» - 4 «Отлично» - 5
	Лабораторное занятие 4	Модуль 1 0÷5 «Неудовлетворительно» - 0–2 «Удовлетворительно» - 3 «Хорошо» - 4 «Отлично» - 5
	Лабораторное занятие 7	Модуль 2 0÷6 «Неудовлетворительно» - 0–2 «Удовлетворительно» - 3 «Хорошо» - 4 «Отлично» - 5
Владеть:		

Подготовкой технических требований к оборудованию цифровых систем передачи, планируемых для использования на транспортных сетях связи; Анализом информации по действующим каналам и трактам на магистральной транспортной сети. Разработкой типовых архитектурных решений для использования на сети связи; Подготовкой предложений по оптимальному формированию путей прохождения каналов и трактов с целью рационального использования ресурсов магистральной транспортной сети и повышения ее надежности. Формированием путей прохождения (схемы организации связи) каналов и трактов на магистральной транспортной сети и подготовка проектов распоряжений на их организацию/расформирование; Организацией лабораторного и полевого тестирования новых технических решений и оборудования, планируемых к использованию на сети.	Практическое занятие 2	Модуль 1 0÷5 «Неудовлетворительно» - 0–2 «Удовлетворительно» - 3 «Хорошо» - 4 «Отлично» - 5
	Практическое занятие 3	Модуль 1 0÷5 «Неудовлетворительно» - 0–2 «Удовлетворительно» - 3 «Хорошо» - 4 «Отлично» - 5
	Лабораторное занятие 5	Модуль 2 0÷6 «Неудовлетворительно» - 0–2 «Удовлетворительно» - 3 «Хорошо» - 4 «Отлично» - 5–6
	Лабораторное занятие 6	Модуль 2 0÷6 «Неудовлетворительно» - 0–2 «Удовлетворительно» - 3 «Хорошо» - 4 «Отлично» - 5–6
	Практическое занятие 4	Модуль 2 0÷6 «Неудовлетворительно» - 0–2 «Удовлетворительно» - 3 «Хорошо» - 4 «Отлично» - 5–6
	Практическое занятие 5	Модуль 2 0÷6 «Неудовлетворительно» - 0–2 «Удовлетворительно» - 3 «Хорошо» - 4 «Отлично» - 5–6
	Зачет	0–100 «Не зачтено» - 0–40 «Зачтено» - 41–100

1.3 Оценочные материалы: типовые контрольные задания, иные материалы

1.3.1 Оценочные материалы текущего контроля для очной формы обучения

Модуль 1 (50 баллов):

Модуль содержит 5 лекционных занятий, 3 практических занятия, 4 лабораторные работы. Знание лекционного материала оценивается тесту, максимальное количество баллов составляет 15. За каждую выполненную и защищенную лабораторную работу обучающий получает максимум 5 баллов общей суммой 20 баллов. При опросе на каждом практическом занятии обучающийся получает максимум 5 баллов общей суммой 15 баллов. Общее максимальное количество баллов за модуль 1 составляет 50.

Тестовый контроль (ПК-1):

1. Основной задачей техники многоканальной связи является ...
 - односторонняя передача на большие расстояния различного рода информации.
 - двусторонняя передача на большие расстояния различного рода информации.
 - распределение информации между абонентами.
 - обеспечение оповещения населения в местах массового отдыха.
2. Цифровая система передачи включает:
 - оконечные пункты; промежуточные пункты; групповой тракт.
 - оконечные пункты; линию связи; промежуточные станции и необслуживаемые регенерационные пункты.
 - кабельный тракт; усилительный тракт; оконечный тракт.
 - источник сообщения; линию связи; получателя сообщения.
3. Линейный тракт цифровой системы передачи включает:
 - модулятор; линию связи; усилительный пункт; демодулятор.
 - линию связи; необслуживаемые регенерационные пункты и промежуточные станции.
 - сумматор; линию связи; усилительный пункт; разделитель.
 - сумматор; линию связи; усилительный пункт; разделитель.
4. Помехой в канале передачи называют ...
 - электрическое колебание, содержащее ненормальный сигнал.
 - электрическое колебание, мешающее ненормальному приему сигнала.
 - любое электрическое колебание, частично или полностью совпадающее по спектру с полезным сигналом и передаваемое вместе с ним.
 - любое электрическое колебание, не совпадающее по спектру с полезным сигналом и передаваемое вместе с ним.
5. Существуют следующие плезиохронные иерархии цифровых потоков:
 - американская; немецкая; японская.
 - американская; европейская; японская.
 - американская; шведская; китайская.
 - американская; немецкая; китайская.
6. В европейской плезиохронной иерархии используются следующие коэффициенты мультиплексирования:
 - 12; 8.
 - 24; 4.
 - 30; 2.
 - 30; 4.
7. Основным цифровым канал предназначен для передачи цифрового сигнала со скоростью
 - 32 кБит/с.
 - 16 кБит/с.
 - 64 кБит/с.
 - 8 кБит/с.
8. Частота дискретизации стандартного телефонного сигнала по теореме Котельникова равна ... кГц.
 - 8
 - 3,1

- 4
 - 6,8
9. Правильная последовательность выполнения операций преобразования аналогового сигнала в цифровую форму включает в себя ...
- ограничение спектра исходного сигнала, дискретизацию, квантование, кодирование.
 - ограничение спектра исходного сигнала, дискретизацию, квантование, кодирование.
 - дискретизацию, квантование, ограничение спектра исходного сигнала, кодирование.
10. С помощью 8 разрядной двоичной кодовой группы можно закодировать любой из ... уровней квантования.
- 128
 - 256
 - 64
 - 512
11. При импульсно-кодовой модуляции в ЦСП реализуется регулярность отсчетов...
- адаптивная.
 - равномерная.
 - неравномерная.
 - с кратными интервалами.
12. Кодирование квантованного дискретного сигнала при импульсно-кодовой модуляции в ЦСП осуществляется ... разрядным кодовым словом.
- 4
 - 8
 - 12
 - 16
13. АЦП выполняет ...
- кодирование сигнала двоичным кодом.
 - дискретизацию, квантование и кодирование сигнала.
 - формирование псевдослучайной последовательности.
 - компрессию сигнала.
- Какой вид неравномерного квантования используется в европейских ЦСП:
- Логарифмический типа μ ;
 - Квазилогарифмический с характеристикой типа A ;
 - Экспоненциальный;
 - Квадратичный.
15. ЦАП выполняет ...
- преобразование цифрового сигнала в дискретный сигнал.
 - преобразование цифрового сигнала в аналоговый сигнал.
 - обратное преобразование по частоте спектра квантованного сигнала.
 - устранение ошибок квантования.
16. В кодере с равномерной шкалой квантования с увеличением разрядности кода защищенность от шумов квантования:
- остается неизменной;
 - увеличивается;
 - уменьшается.
17. При импульсно-кодовой модуляции в ЦСП с компандированием по А-закону с помощью 8 разрядного кодового слова кодируется один из ... уровней квантования:

- 512;
 - 256;
 - 2048;
 - 1024.
18. Для согласования ЦСП с двухпроводной линией применяется ...
- дифференциальная система.
 - ограничитель амплитуды.
 - ФНЧ.
 - преобразователь кода.
19. Для ограничения спектра первичных сигналов применяется ...
- дифференциальная система.
 - ограничитель амплитуды.
 - ФНЧ.
 - усилитель.
 - преобразователь код.
20. В первичный цифровой поток объединяется ... основных цифровых каналов.
- 12
 - 24
 - 30
 - 60
21. Первичный цифровой поток Е1 передается со скоростью ...
- 2048 кБит/с.
 - 128 кБит/с.
 - 1024 кБит/с.
 - 64 кБит/с.
22. Европейская цифровая иерархия PDH включает потоки со скоростями передачи ...
- 1024 кбит/с.
 - 2048 кбит/с
 - 8648 кбит/с.
 - 34368 кбит/с.
 - 149264 кбит/с.
23. Тактовая синхронизация обеспечивает ...
- равенство скоростей кодирования и декодирования на передающей и приемной станциях ЦСП.
 - правильное распределение каналов при приеме.
 - правильное распределение каналов СУВ в заданном канальном интервале.
 - расширение спектра сигнала.
24. Стандартной аппаратурой передачи потока Е1 является ...
- ИКМ–30.
 - ИКМ–120.
 - ИКМ–480.
 - ИКМ–1920.
25. Для передачи потоков Е 1 используются линейные коды:
- СМ 1;
 - HDB 3;
 - АБС.
26. Стандартной аппаратурой передачи потока Е3 является ...

- ИКМ–120.
- ИКМ–480.
- ИКМ–1920.
- ИКМ–180.

27 Основным элементом построения ПЦИ является поток со скоростью передачи:

- 2048 кбит/сек;
- 1024 кбит/сек;
- 8448 кбит/сек;
- 34369 кбит/сек;
- 139264 кбит/сек.

28. Согласованная работа кодера и декодера на передающем и приемном концах линии связи обеспечивается устройством синхронизации по ...

- тактам.
- циклам.
- частоте.
- фазе.

29. Скремблирование предназначено для ...

- предотвращение сбоя синхронизации.
- расширение спектра сигнала.
- защита канала от несанкционированного доступа.
- сжатие динамического диапазона сигнала.

30. В ЦСП с ВРК (временным разделением каналов) правильное распределение канальных сигналов между абонентами на приемной стороне обеспечивает система синхронизации ...

- по циклам.
- по тактам.
- по частоте.
- по фазе.

Максимальное время выполнения теста - 15 минут.

При прохождении тестового контроля знаний студент должен выбрать один или несколько правильных ответов на один из вопросов тестового задания.

В случае правильного ответа на 13 и более тестовых вопросов (>41%) студент подтверждает освоение компетенции с достаточным уровнем.

При ответе менее чем на 13 вопросов (<41%) студент не подтверждает необходимый уровень знаний.

Практическое занятие №1. Синтез и расчет структур линейных кодов.

Контрольные вопросы (ПК-1):

1. Поясните термин и суть кода ВЗЗС.
2. Дайте характеристику линейных кодов ЦСП.
3. Поясните термин и суть кода HDB-3.
4. Поясните, почему в линии используются коды с нулевой постоянной составляющей в спектре.
5. Поясните спектральный состав линейного сигнала ЦСП.
6. Поясните, зачем используются биимпульсы укороченной в два раза длительности относительно длительности бита информационного импульса.
7. Поясните функции кодера передачи в аппаратуре ЦСП.
8. Поясните функции декодера приема в аппаратуре ЦСП.
9. Перечислите основные требования к коду передачи.

10. Перечислите основные характеристики кодов.
11. Поясните физическую суть работы выделителя тактовой частоты.

Практическое занятие №2 Формирование группового цифрового сигнала.

Контрольные вопросы (ПК-1):

1. Поясните структуру первичного цифрового потока.
2. Какой код используется при преобразовании сигнала тональной частоты?
3. Сколько ОЦК в цифровом потоке Е1?
4. Какие циклы потока Е1 не используются для передачи пользовательской информации?
5. Какой метод мультиплексирования используется при формировании группового цифрового сигнала?
6. Сколько потоков Е1 содержит поток Е4?
7. Структура и назначение КСС.
8. Чему равна длительность цикла в потоке Е1?
9. От чего зависят ошибки квантования?
10. Чему равна скорость передачи потока Е4?

Практическое занятие №3 Расчет размещения регенерационных пунктов для ЦСП по электрическим кабелям.

Контрольные вопросы (ПК-1):

1. Дать определение регенерационного участка.
2. Дать определение секции дистанционного питания.
3. От чего зависит вероятности ошибки регенератора?
4. Назвать основные структурные элементы цифрового линейного тракта.
5. Основные функции регенератора.
6. От чего зависит затухание регенерационных участков?
7. От чего зависит длина регенерационного участка?
8. Что такое «глаз-диаграмма»?
9. Основные параметры ЛЦС и их физическая сущность.
10. Назовите основные причины искажения сигналов в цифровых линейных трактах.
11. Основные требования, предъявляемые к структуре линейного цифрового сигнала (ЛЦС). Их физическая сущность.

Лабораторная работа №1. Кодер ЦСП ИКМ-30.

Контрольные вопросы защиты (ПК-1):

1. Назвать элементы структурной схемы кодера.
2. Сколько всего сегментов используется при кодировании по А-закону компандирования?
3. Как изменяется значение шага квантования от сегмента к сегменту?
4. Сколько разрядов отводится на номер сегмента в цифровом коде отсчета при кодировании по А-закону компандирования?
5. Сколько разрядов отводится на значение отсчета в сегменте при кодировании по А-закону компандирования?
6. Сколько разрядов отводится на знак полярности отсчета в цифровом коде отсчета при кодировании по А-закону компандирования?
7. Перечислите значения эталонных напряжений, выраженных в условных единицах в нулевом сегменте.
8. Перечислите значения эталонных напряжений, выраженных в условных единицах в пятом сегменте.

9. Перечислите значения эталонных напряжений, выраженных в условных единицах в седьмом сегменте.
10. Поясните, какой тип кодера используется в данном случае?

Лабораторная работа № 2. Декодер ЦСП ИКМ-30.

Контрольные вопросы защиты (ПК-1):

1. Назвите элементы структурной схемы декодера.
2. Сколько всего сегментов используется при кодировании по А-закону компандирования?
3. Как изменяется значение шага квантования от сегмента к сегменту?
4. Сколько разрядов отводится на номер сегмента в цифровом коде отсчета при кодировании по А-закону компандирования?
5. Сколько разрядов отводится на значение отсчета в сегменте при кодировании по А-закону компандирования?
6. Сколько разрядов отводится на знак полярности отсчета в цифровом коде отсчета при кодировании по А-закону компандирования?
7. Перечислите значения эталонных напряжений, выраженных в условных единицах в третьем сегменте.
8. Перечислите значения эталонных напряжений, выраженных в условных единицах в четвертом сегменте.
9. Перечислите значения эталонных напряжений, выраженных в условных единицах в шестом сегменте.

Лабораторная работа № 3. Линейные коды NRZ, AMI.

Контрольные вопросы защиты (ПК-1):

1. Поясните термин и суть кода NRZ.
2. Дайте характеристику линейных кодов ЦСП.
3. Поясните термин и суть кода AMI.
4. Поясните, почему в линии используются коды с нулевой постоянной составляющей в спектре.
5. Поясните спектральный состав линейного сигнала ЦСП.
6. Поясните, зачем используются биимпульсы укороченной в два раза длительности относительно длительности бита информационного импульса?
7. Поясните функции кодера передачи в аппаратуре ЦСП.
8. Поясните функции декодера приема в аппаратуре ЦСП.
9. Перечислите основные требования к коду передачи.
10. Перечислите основные характеристики кодов.
11. Поясните физическую суть работы выделителя тактовой частоты.

Лабораторная работа №4. Регенерация цифровых сигналов.

Контрольные вопросы защиты (ПК-1):

1. Для чего предназначен регенератор в ЦСП с ИКМ?
2. Поясните структуру линейного тракта ЦСП с ИКМ.
3. Какие линейные коды применяются в тракте ЦСП с ИКМ?
4. Какие факторы влияют на вероятность ошибки регенератора?
5. Поясните понятие «глаз-диаграмма».
6. Какая форма линейного цифрового сигнала выбрана в ЦСП ИКМ и почему?
7. Какие функции выполняет Т-образный 4-полосник, включенный
8. на входе усилителя регенератора?
9. В какой части схемы регенератора осуществляется автоматическая
10. регулировка усиления и в каких пределах?
11. Какие основные устройства входят в состав схемы выделения тактовой частоты?
12. Какова длительность стробирующего импульса на выходе схемы?
13. С какой целью и как формируется пороговое напряжение в регенераторе ЦСП? Какова

величина порогового напряжения?

14. Каким образом осуществляется преобразование восстановленного в регенераторе цифрового сигнала в линейный цифровой сигнал?

Таблица 1 – Критерии оценки практических и лабораторных занятий

№ п/п	Оцениваемые параметры	Оценка в баллах
1	- все задания выполнены в полном объеме, в соответствии со своим вариантом. Расчеты выполнены правильно. Задания оформлены в соответствии с требованиями методических указаний;	3
	- один пункт задания не выполнен или два пункта задания выполнены не в полном объеме. Задания оформлены в соответствии с требованиями методических указаний;	2
	- два пункта задания не выполнены. Задания оформлены в соответствии с требованиями методических указаний;	1
	- задания не выполнены.	0
2	Качество ответов на вопросы:	
	- отвечает на все вопросы;	2
	- не может ответить на половину вопросов;	1
	- не может ответить более чем на половину вопросов.	0

Модуль 2: (50 баллов):

Модуль содержит 5 лекционных занятий, 2 практических занятия, 3 лабораторные работы. Знание лекционного материала оценивается тесту, максимальное количество баллов составляет 20. За каждую выполненную и защищенную лабораторную работу обучающийся получает максимум 6 баллов общей суммой 18 баллов. При опросе на каждом практическом занятии обучающийся получает максимум 6 баллов общей суммой 12 баллов. Общее максимальное количество баллов за модуль 2 составляет 50.

Тестовый контроль (ПК-1):

- Характеристики ПЭГ должны обеспечивать формирование эталонных тактовых последовательностей с частотой следования ... кГц
 - 1024
 - 2048
 - 34368
 - 155520
- Компонентными потоками в синхронной цифровой иерархии являются...
 - E0.
 - E1.
 - E2.
 - E3.
 - E4.
- Синхронная цифровая иерархия предназначена для передачи цифровых потоков по ...
 - воздушным линиям связи.
 - симметричным кабелям связи.

- коаксиальным кабелям связи.
- оптическим кабелям связи.

4. Транспортные сети для формирования и передачи цифровых потоков используют технологию

...

- ADSL.
- PDH.
- CDMA.
- SDH.

5. Синхронная цифровая иерархия – это ...

- поток со скоростью 255,520 Мбит/с.
- передача информации синхронными транспортными модулями.
- объединение асинхронных потоков.
- объединение младших групп в старшую группу.

6. Синхронное объединение потоков осуществляется ...

- побайтным мультиплексированием.
- скремблированием.
- стаффингом.
- побитовым мультиплексированием.

7. В синхронной цифровой иерархии коэффициент мультиплексирования равен ...

- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

8. Агрегатированными потоками в SDH являются ...

- STM-1.
- STM-2.
- STM-4.
- STM-8.
- STM-16.

9. В синхронной цифровой иерархии используются ...

- STM-3.
- STM-1.
- STM-2.
- STM-4.

10. Скорость передачи STM-1... кбит/с

- 139264
- 155520
- 622080
- 132520

11. Какое отличие между VC и C:

- $C = VC + TU3$;
- $C = VC + POH$;
- $VC = C + PTR$;
- $VC = POH + C$.

12. Защищенность от помех переходных влияний в ЦЛТ определяется в пределах ...

- одного регенерационного участка.

- магистрали местной сети связи.
- магистрали внутризоновой сети связи.
- абонентского участка местной сети связи.

13. Длина регенерационного участка цифровой волоконно-оптической системы (ЦВОСП) определяется ...

- электрическими параметрами группового сигнала.
- энергетическим потенциалом ЦВОСП.
- параметрами системы синхронизации.
- параметрами системы электропитания.

14. Расчетная ширина полосы оптического излучения для полупроводниковых лазерных диодов принимается равной ...

- 0,2...5 нм.
- 5...24 нм.
- 24...40 нм.
- 40...70 нм.

15. Для восстановления первоначальной формы импульсов линейного цифрового сигнала, их амплитуды, длительности и временных положений используются ...

- аттенюаторы.
- компандеры.
- регенераторы.
- скремблеры.

16. Цифровые линейные тракты с использованием оптических кабелей основаны на использовании ...

- волноводов.
- световодов.
- транзисторов.
- коаксиалов.

17. Конструктивно световоды объединяются в ...

- симметричный кабель.
- коаксиальный кабель.
- волоконно-оптический кабель.
- комбинированный кабель.

18. Для описания параметров волоконно-оптических кабелей и компонент ВОСП используется ...

- частота.
- длина волны.
- скорость передачи.
- длина кода.

19. Преобразование электрического сигнала в оптический осуществляется в ...

- оптическом генераторе.
- оптическом аттенюаторе.
- оптическом передатчике.
- оптическом приемнике.

20. Преобразование оптического сигнала в электрический осуществляется в ...

- оптическом усилителе.
- оптическом генераторе.

- оптическом аттенюаторе.
- оптическом приемнике.

21. Какой оптический приемник будет обладать наилучшей потенциальной помехоустойчивостью:

- приемник прямого фотодетектирования с р-і-п диодом;
- гетеродинный приемник с ЛФД диодом;
- гомодинный приемник с р-і-п диодом.

22. В результате четырехволнового смешения появляются спектральные составляющие ...

- смещенные в коротковолновую сторону.
- смещенные в длинноволновую сторону.
- смещенные в коротковолновую и длинноволновую стороны.
- совпадающие с исходным спектром.

23. В результате дисперсии оптический импульс при распространении по волокну ...

- уширяется.
- усиливается.
- изменяет полярность.
- отражается.

24. Коэффициент широкополосности многомодового оптического волокна измеряется в ...

- Гц/км.
- Гц·км.
- Гц.
- Гц/с.

25. Для систем с технологией WDM разработаны оптические волокна, соответствующие Рекомендации МСЭ-Т...

- G.651.
- G.652.
- G.654.
- G.655.

26. При воздействии сильных электрических полей на чисто диэлектрические кабели возможны ...

- пробой оболочки кабеля.
- увеличение коэффициента затухания.
- поворот плоскости поляризации волны, распространяющейся в кабеле.
- увеличение хроматической дисперсии.

27. WDM – это ...

- мультиплексирование по времени.
- разделение по частоте излучения.
- мультиплексирование с разделением по длине волны.
- модуляция длинных волн.

28. DWDM – это ...

- грубое мультиплексирование с разделением по длине волны.
- динамическое мультиплексирование с разделением по длине волны.
- плотное мультиплексирование с разделением по длине волны.
- дискретное мультиплексирование с разделением по длине волны.

29. CWDM – это ...

- грубое мультиплексирование с разделением по длине волны.

- динамическое мультиплексирование с разделением по длине волны.
- плотное мультиплексирование с разделением по длине волны.
- дискретное мультиплексирование с разделением по длине волны.

30. Коэффициент ошибок в ОЦК максимальной протяженности на национальном участке равен ...

- 10^{-6} .
- $2 \cdot 10^{-7}$.
- $4 \cdot 10^{-7}$.
- $6 \cdot 10^{-7}$.

41. Магистральный участок максимальной протяженности составляет ...

- 25 000 км.
- 12 500 км.
- 10 000 км.
- 2 500 км.

42. Внутрizonный участок составляет ...

- 1000 км.
- 800 км.
- 600 км.
- 400 км.

43. Местный участок максимальной протяженности составляет ...

- 200 км.
- 100 км.
- 50 км.
- 10 км.

Максимальное время выполнения теста - 15 минут.

При прохождении тестового контроля знаний студент должен выбрать один или несколько правильных ответов на один из вопросов тестового задания.

В случае правильного ответа на 18 и более тестовых вопросов (>41%) студент подтверждает освоение компетенции с достаточным уровнем.

При ответе менее чем на 18 вопросов (<41%) студент не подтверждает необходимый уровень знаний.

Практическое занятие №4. Синхронная цифровая иерархия SDH. Формирование синхронного транспортного модуля STM-1.

Контрольные вопросы (ПК-1):

1. Какие контейнеры имеются в STM-1?
2. Какую размерность имеет контейнер C12?
3. Какой метод мультиплексирования используется при формировании группового цифрового сигнала?
4. Сколько потоков E1 содержит поток STM-1?
5. Сколько потоков E3 содержит поток STM-1?
6. Сколько потоков E4 содержит поток STM-1?
7. Чему равна длительность цикла в потоке СЦТС?
8. Что загружается в контейнер C4?
9. Перечислите элементы поля нагрузки.
10. Какая информация определяет размещение сигналов нагрузки в кадре STM?

**Практическое занятие №5. Оценка параметров линейного тракта цифровой ВОЛС.
Инженерный расчет основных показателей ВОЛП.**

Контрольные вопросы (ПК-1):

1. Чем определяется длина регенерационного участка?
2. Как рассчитывается мощность дробовых шумов оптического линейного тракта?
3. Как рассчитывается мощность темновых шумов оптического линейного тракта?
4. Как рассчитывается мощность собственных шумов оптического линейного тракта?
5. Как рассчитывается вероятность ошибки?
6. Как рассчитывается быстродействие волоконно-оптической системы передачи?
7. Перечислите и поясните долговременные и оперативные показатели ошибок цифровых каналов и трактов.
8. Перечислите и поясните показатели надежности каналов и трактов.
9. Поясните параметр оптического кабеля: коэффициент затухания α , дБ/км.
10. Каковы основные параметры оптического кабеля?
11. Как рассчитывается коэффициент готовности тракта?
12. Как рассчитывается коэффициент простоя тракта?
13. Поясните параметр оптического кабеля: среднеквадратическое значение дисперсии оптического волокна, пс/нм·км.
14. Поясните, что такое дисперсия оптического волокна?

Лабораторная работа № 5. Беспроводное атмосферно оптическое оборудование серии МОСТ 100/500.

Контрольные вопросы защиты (ПК-1):

1. Объяснить назначение оборудования МОСТ 100/500.
2. Назовите скорость передачи информации.
3. Назовите максимальную дальность удаления ППМ друг от друга.
4. Состав ППМ.
5. Какие цифровые потоки передаются с помощью оборудования МОСТ 100/500?
6. В каком диапазоне длин волн работает оборудование?
7. Перечислите параметры, контролируемые удаленно.
8. Значение индикаторов контрольной панели в режиме "Обнаружение"
9. Значение индикаторов контрольной панели в режиме "Настройка"

Лабораторная работа № 6. Исследование основ построения магистрали ВОЛС на основе технологии SDH.

Контрольные вопросы защиты (ПК-1):

1. Назвать основные отличия SDH от PDH.
2. Кратко перечислить ступени группирование в SDH (от C-12 до STM-1 включительно).
3. Как рассчитать скорость передачи STM-1?
4. Объяснить понятие интерфейса, указать его виды.
5. Какую информационно-логическую нагрузку несут основные, аварийные сообщения в SDH?
6. Назвать функцию скремблера и дескремблера.

Лабораторная работа № 7. Исследование униполярного и биполярного кода БВН.

Контрольные вопросы защиты (ПК-1):

1. Какие коды позволяет исследовать лабораторная установка?
2. Чем отличаются код униполярный от биполярного?
3. Как выглядит униполярный код с возвращением к нулю?
4. Как выглядит биполярный код с возвращением к нулю?
5. Что позволяет реализовать избыточность кода?
6. Причины межсимвольных помех.
7. Какие параметры стыков линейного тракта учитываются на передаче?
8. Какие расстояния между оптическими каналами имеют место в оптических мультиплексорах?

Таблица – Критерии оценки практических и лабораторных занятий

№ п/п	Оцениваемые параметры	Оценка в баллах
1	- все задания выполнены в полном объеме, в соответствии со своим вариантом. Расчеты выполнены правильно. Задания оформлены в соответствии с требованиями методических указаний;	4
	- один пункт задания не выполнен или два пункта задания выполнены не в полном объеме. Задания оформлены в соответствии с требованиями методических указаний;	2
	- два пункта задания не выполнены. Задания оформлены в соответствии с требованиями методических указаний;	1
	- задания не выполнены.	0
2	Качество ответов на вопросы:	
	- отвечает на все вопросы;	2
	- не может ответить на половину вопросов;	1
	- не может ответить более чем на половину вопросов.	0

1.3.2 Вопросы, выносимые на зачет по дисциплине *Цифровые системы передачи (ПК-1)* (промежуточная аттестация):

1. Каковы причины искажений и переходных помех 1-го рода?
2. Каковы причины искажений и переходных помех 2-го рода?
3. Требования к идеальному линейному коду.
4. Состав спектра идеального кода ЧПИ.
5. Алгоритм линейного кода АБС.
6. Алгоритм линейного кода СМ1.
7. Алгоритм линейного кода HDB 3.
8. Какие линейные коды используются для передачи потоков Е 1?
9. Какие линейные коды используются для передачи потоков Е 3?
10. В линейном коде HDB 3 технологические вставки осуществляются после какого числа следующих подряд нулей?
11. Каково значение требуемой защищенности от шумов квантования на входе регенератора?
12. В линейном коде ВЗЗС технологические вставки осуществляются после какого числа следующих подряд нулей?
13. Какой вид кодирования используется в линейных кодах ЦСП?
14. Какой вид неравномерного квантования используется в европейских ЦСП?

15. Как изменяется в кодере с равномерной шкалой квантования защищенность от шумов квантования с увеличением разрядности кода?
16. Как изменяется в кодере с равномерной шкалой квантования защищенность от шумов квантования с увеличением пик-фактора сигнала?
17. Как изменяется в кодере с равномерной шкалой квантования защищенность от шумов квантования с увеличением уровня сигнала?
18. Как изменяется при увеличении шага квантования мощность шумов квантования?
19. Каково значение для кодера по А-закону компандирования нижней границы в *нулевом* сегменте?
20. Каково значение для кодера по А-закону компандирования нижней границы в *первом* сегменте?
21. Каково значение шага квантования в *первом* сегменте для кодера по А-закону компандирования?
22. Каково значение шага квантования в *третьем* сегменте для кодера по А-закону компандирования?
23. Каково значение шага квантования в *седьмом* сегменте для кодера по А-закону компандирования?
24. Какие основные факторы оказывают влияние на длину регенерационного участка в ЦСП с коаксиальными кабелями?
25. Какие основные факторы оказывают влияние на длину регенерационного участка В ЦСП с симметричным кабелем?
26. Какие контейнеры имеются в STM-1?
27. Какую размерность имеет контейнер C12?
28. Какой метод мультиплексирования используется при формировании группового цифрового сигнала?
29. Сколько потоков E1 содержит поток STM-1?
30. Сколько потоков E3 содержит поток STM-1?
31. Сколько потоков E4 содержит поток STM-1?
32. Чему равна длительность цикла в потоке СЦТС?
33. Что загружается в контейнер C4?
34. Перечислите элементы поля нагрузки.
35. Какая информация определяет размещение сигналов нагрузки в кадре STM?
36. Чем определяются в основном параметры линейного тракта ЦСП?
37. Иерархическое построение СП синхронной иерархии (SDH) осуществляется с каким коэффициентом мультиплексирования?
38. Назовите скорость передачи, реализуемые технологией SDH.
39. Какие параметры чаще всего используются для описания параметров волоконно-оптических кабелей и компонент ВОСП?
40. Какие приборы осуществляют преобразование электрического сигнала в оптический в тракте передачи ВОСП?
41. Какие приборы осуществляют преобразование оптического сигнала в электрический в тракте приема ВОСП?
42. Какие приборы осуществляют компенсацию затухания и искажений оптического сигнала в ВОСП?
43. Чему принимается равным значение затухания одного неразъемного оптического соединителя А_н?
44. Чему принимается равным значение затухания одного разъемного оптического соединителя А_р?
45. Поясните последовательность формирования сигнала модуля STM1 из потока E1.
46. Поясните последовательность формирования сигнала модуля STM1 из потока E3.
47. Поясните последовательность формирования сигнала модуля STM1 из потока E4.
48. Виртуальные контейнеры типа "VC" образуются из контейнера "C " путем каких

операций?

49. Какая аппаратура ЦСП SDH с использованием оптических кабелей применяется для внутризонового участка телекоммуникационной сети?
50. Какая аппаратура ЦСП SDH с использованием оптических кабелей применяется для магистрального участка телекоммуникационной сети?
51. Назначение терминальный мультиплексора.
52. Назначение мультиплексора ввода-вывода.
53. Какие цифровые потоки уплотняются технологией WDM.
54. Поясните суть аварийного сообщения ES – (секунда с ошибками).
55. Поясните суть аварийного сообщения SES – (секунда с большим количеством ошибок).

1.4 Оценочные материалы для заочной формы обучения

Практическое занятие №1. Синтез и расчет структур линейных кодов.

Контрольные вопросы (ПК-1):

1. Поясните термин и суть кода ВЗЗS.
2. Дайте характеристику линейных кодов ЦСП.
3. Поясните термин и суть кода HDB-3.
4. Поясните, почему в линии используются коды с нулевой постоянной составляющей в спектре.
5. Поясните спектральный состав линейного сигнала ЦСП.
6. Поясните, зачем используются биимпульсы укороченной в два раза длительности относительно длительности бита информационного импульса.
7. Поясните функции кодера передачи в аппаратуре ЦСП.
8. Поясните функции декодера приема в аппаратуре ЦСП.
9. Перечислите основные требования к коду передачи.
10. Перечислите основные характеристики кодов.
11. Поясните физическую суть работы выделителя тактовой частоты.

Практическое занятие №2 Формирование группового цифрового сигнала.

Контрольные вопросы (ПК-1):

1. Поясните структуру первичного цифрового потока.
2. Какой код используется при преобразовании сигнала тональной частоты?
3. Сколько ОЦК в цифровом потоке Е1?
4. Какие циклы потока Е1 не используются для передачи пользовательской информации?
5. Какой метод мультиплексирования используется при формировании группового цифрового сигнала?
6. Сколько потоков Е1 содержит поток Е4?
7. Структура и назначение КСС.
8. Чему равна длительность цикла в потоке Е1?
9. От чего зависят ошибки квантования?
10. Чему равна скорость передачи потока Е4?

Практическое занятие №1 Расчет размещения регенерационных пунктов для ЦСП по электрическим кабелям.

Контрольные вопросы (ПК-1):

1. Дать определение регенерационного участка.
2. Дать определение секции дистанционного питания.
3. От чего зависит вероятности ошибки регенератора?
4. Назвать основные структурные элементы цифрового линейного тракта.
5. Основные функции регенератора.

6. От чего зависит затухание регенерационных участков?
7. От чего зависит длина регенерационного участка?
8. Что такое «глаз-диаграмма»?
9. Основные параметры ЛЦС и их физическая сущность.
10. Назовите основные причины искажения сигналов в цифровых линейных трактах.
11. Основные требования, предъявляемые к структуре линейного цифрового сигнала (ЛЦС). Их физическая сущность.

Практическое занятие №2. Синхронная цифровая иерархия SDH. Формирование синхронного транспортного модуля STM-1.

Контрольные вопросы (ПК-1):

1. Какие контейнеры имеются в STM-1?
2. Какую размерность имеет контейнер C12?
3. Какой метод мультиплексирования используется при формировании группового цифрового сигнала?
4. Сколько потоков E1 содержит поток STM-1?
5. Сколько потоков E3 содержит поток STM-1?
6. Сколько потоков E4 содержит поток STM-1?
7. Чему равна длительность цикла в потоке СЦТС?
8. Что загружается в контейнер C4?
9. Перечислите элементы поля нагрузки.
10. Какая информация определяет размещение сигналов нагрузки в кадре STM?

Практическое занятие №3. Оценка параметров линейного тракта цифровой ВОЛС. Инженерный расчет основных показателей ВОЛП.

Контрольные вопросы (ПК-1):

1. Чем определяется длина регенерационного участка?
2. Как рассчитывается мощность дробовых шумов оптического линейного тракта?
3. Как рассчитывается мощность темновых шумов оптического линейного тракта?
4. Как рассчитывается мощность собственных шумов оптического линейного тракта?
5. Как рассчитывается вероятность ошибки?
6. Как рассчитывается быстродействие волоконно-оптической системы передачи?
7. Перечислите и поясните долговременные и оперативные показатели ошибок цифровых каналов и трактов.
8. Перечислите и поясните показатели надежности каналов и трактов.
9. Поясните параметр оптического кабеля: коэффициент затухания α , дБ/км.
10. Каковы основные параметры оптического кабеля?
11. Как рассчитывается коэффициент готовности тракта?
12. Как рассчитывается коэффициент простоя тракта?
13. Поясните параметр оптического кабеля: среднеквадратическое значение дисперсии оптического волокна, пс/нм·км.
14. Поясните, что такое дисперсия оптического волокна?

Лабораторная работа №1. Регенерация цифровых сигналов.

Контрольные вопросы защиты (ПК-1):

15. Для чего предназначен регенератор в ЦСП с ИКМ?
16. Поясните структуру линейного тракта ЦСП с ИКМ.

17. Какие линейные коды применяются в тракте ЦСП с ИКМ?
18. Какие факторы влияют на вероятность ошибки регенератора?
19. Поясните понятие «глаз-диаграмма».
20. Какая форма линейного цифрового сигнала выбрана в ЦСП ИКМ и почему?
21. Какие функции выполняет Т-образный 4-полосник, включенный
22. на входе усилителя регенератора?
23. В какой части схемы регенератора осуществляется автоматическая
24. регулировка усиления и в каких пределах?
25. Какие основные устройства входят в состав схемы выделения тактовой частоты?
26. Какова длительность стробирующего импульса на выходе схемы?
27. С какой целью и как формируется пороговое напряжение в регенераторе ЦСП? Какова величина порогового напряжения?
28. Каким образом осуществляется преобразование восстановленного в регенераторе цифрового сигнала в линейный цифровой сигнал?

Лабораторная работа № 2. Исследование униполярного и биполярного кода БВН.

Контрольные вопросы защиты (ПК-1):

1. Какие коды позволяет исследовать лабораторная установка?
2. Чем отличаются код униполярный от биполярного?
3. Как выглядит униполярный код с возвращением к нулю?
4. Как выглядит биполярный код с возвращением к нулю?
5. Что позволяет реализовать избыточность кода?
6. Причины межсимвольных помех.
7. Какие параметры стыков линейного тракта учитываются на передаче?
8. Какие расстояния между оптическими каналами имеют место в оптических мультимплексах?

Вопросы, выносимые на зачет по дисциплине «Цифровые системы передачи»: такие же, как и для обучающихся очной формы обучения

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

2.1 Порядок и методика проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль по каждому модулю – в форме выполнения теста, предусмотренного ОМ для оценки теоретических знаний;
- текущий контроль по каждому модулю – в форме защиты лабораторных работ и практических заданий, предусмотренные ОМ для оценки практических навыков;
- промежуточная аттестация по дисциплине – в форме зачета.

Текущий контроль успеваемости в форме защиты лабораторных работ и практических заданий проводится в два этапа:

- 1-й этап: допуск к выполнению лабораторной работы или практического задания – проводится в форме письменной «летучки» (5–10 мин) с целью контроля знаний обучающихся теоретической части лабораторной работы или практического задания и готовности к выполнению практических исследований;
- 2-й этап выполняется по окончании каждой лабораторной работы или практического задания в форме индивидуального собеседования по выполненным исследованиям или расчетам. Прово-

дится с целью контроля закрепления теоретической части материала и степени отработки обучающимися практических навыков исследования на аппаратуре.

С целью повышения качества обучения за счет побуждения обучающихся к активной текущей учебной работе, четкого и оперативного контроля всего хода учебного процесса, снижения роли случайных и субъективных факторов при оценивании учебной деятельности обучающихся в образовательном процессе реализована модульно-рейтинговая система.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием модульно-рейтинговой системы организации учебного процесса. Правила ее использования прописаны в «Положении об МРС». Успешное освоение модулей дисциплины является достаточным для получения зачета. Для получения зачета студенту необходимо набрать от 41 и более баллов. Студент считается не аттестованным при наличии у него задолженностей по практическим или лабораторным занятиям, и другим текущим отчетностям.

Соотношения максимального количества баллов, полученных студентом по блокам модулей, показаны в таблице.

Таблица - Распределение баллов по блокам модулей дисциплины «Цифровые системы передачи»

Модуль	Всего баллов (Максимальное значение)	Теоретический блок (Компьютерное тестирование)	Практический блок (Распределение баллов по занятиям)
Модуль 1	50	15	35=15+20
Модуль 2	50	20	30=12+18
Модуль - Зачет	100	≥ 41	

Теоретический блок оценивается по результатам тестирования. Практический блок оценивается по результатам выполнения заданий практических и лабораторных занятий. Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся на последнем занятии до проведения промежуточной аттестации.

Проверка теоретических знаний при текущем контроле производится путем компьютерного тестирования. Тестирование проводится на последнем практическом занятии модуля. Во время текущего контроля преподаватель подводит итоги изучения модуля дисциплины, объявляет студентам общее количество набранных баллов и их текущий рейтинг по дисциплине. Рейтинг изменяется непрерывно по мере поступления и обработки новых данных об успеваемости студентов и отражается в сети Филиала.

Зачет за семестр студенты получают по результатам набранных баллов при прохождении двух модулей. По модулям студент может набрать максимум 100 баллов.

На текущем контроле производится оценка компетенции, которая должна быть в той или иной форме освоена в процессе изучения. Рекомендуются формировать тестовые и контрольные вопросы таким образом, чтобы преподаватель смог оценить компетенцию данной дисциплины.

2.2 Методика проведения зачета в группах заочной формы обучения

Зачет по дисциплине «Цифровые системы передачи» у обучающихся заочной формы обучения проводится в виде компьютерного тестирования. Вопросы для тестирования приведены в разделе 3. Студенты, отчитавшиеся по практическим и лабораторным занятиям, ответившие не менее чем на 23 (41%) вопроса теста правильно получают зачет по дисциплине.

3 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет проводится по расписанию экзаменационной сессии в виде компьютерного тестирования. Количество вопросов 56. На каждый вопрос представлены возможные ответы, из которых необходимо выбрать правильный ответ. На некоторые вопросы имеют место несколько правильных ответов. Проверка результатов тестирования выполняется программно и объявление результатов производится сразу после окончания тестирования. Результаты аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося.

Обучающиеся, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Один комплект отпечатанных тестовых заданий к зачету, подписанных преподавателем кафедры и утвержденных заведующим кафедрой хранится у заведующего кафедрой, другой комплект – у преподавателя, ведущего дисциплину.

4 Тестовые задания для проведения оценки сформированности компетенции ПК1

Тестовые задания позволяют оценить уровень сформированности компетенции: ПК-1 - Способен эксплуатировать и развивать коммутационные подсистемы и сетевые платформы

На компетенцию ПК-1 сформировано 20 тестовых заданий.

Задания распределены по блокам в соответствии с уровнем сложности. Каждый блок содержит номер задания, и текст задания.

Базовый уровень содержит 50% тестовых заданий. Он формируется из заданий с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных или воспроизведения фактического материала (терминология, факты, классификация, параметры и др.);

Повышенный уровень составляет 35 % заданий. В нем используются задания на сопоставление, сравнение, установление последовательности;

Высокий уровень составляют – 15 % заданий. В заданиях используются: решения нетиповых задач, алгоритмы, доказательства, задания с развернутым ответом – определения, перечисление, изображение схемы, структуры и др.

Один комплект тестовых вопросов с указанием правильных ответов хранится у заведующего кафедрой, другой комплект – у преподавателя, ведущего дисциплину.

БЛОК А (базовый уровень) – Задание комбинированного типа с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных вариантов

Инструкция по тестам Блока А: Прочитайте текст и выберите один или несколько правильных ответов

№	Дисциплина	Тексты заданий
1	ПК-1 Цифровые системы передачи	Задание: Основной задачей техники многоканальной связи является 1. - односторонняя передача на большие расстояния различного рода информации. 2. - двусторонняя передача на большие расстояния различного рода информации. 3 - распределение информации между абонентами. 4. - обеспечение оповещения населения в местах массового отдыха.

2	ПК-1 Цифровые системы передачи	Задание: Существуют следующие плезиохронные иерархии цифровых потоков: 1. - американская; немецкая; японская. 2. - американская; европейская; японская. 3. - американская; шведская; китайская. 4. - американская; немецкая; китайская.
3	ПК-1 Цифровые системы передачи	Задание: Основной цифровой канал предназначен для передачи цифрового сигнала со скоростью 1. - 32 кБит/с. 2. - 16 кБит/с. 3. - 64 кБит/с. 4. - 8 кБит/с.
4	ПК-1 Цифровые системы передачи	Задание: С помощью 8 разрядной двоичной кодовой группы можно закодировать любой из ... уровней квантования. 1. - 128 2. - 256 3. - 64 4. - 512
5	ПК-1 Цифровые системы передачи	Задание: При импульсно-кодовой модуляции в ЦСП реализуется регулярность отсчетов 1. - адаптивная. 2. - равномерная. 3. - неравномерная. 4. - с кратными интервалами.
6	ПК-1 Цифровые системы передачи	Задание: Какой вид неравномерного квантования используется в европейских ЦСП? 1. - Логарифмический типа μ . 2. - Квазилогарифмический с характеристикой типа А. 3. - Экспоненциальный. 4. - Квадратичный.
7	ПК-1 Цифровые системы передачи	Задание: Для согласования ЦСП с двухпроводной линией применяется ... 1. - дифференциальная система. 2. - ограничитель амплитуды. 3. - ФНЧ. 4. - преобразователь кода.
8	ПК-1 Цифровые системы передачи	Задание: В первичный цифровой поток объединяется ... основных цифровых каналов. 1. - 12 2. - 24 3. - 30 4. - 60
9	ПК-1 Цифровые системы передачи	Задание: Компонентными потоками в синхронной цифровой иерархии являются 1. - E0. 2. - E1. 3. - E2. 4. - E3. 5. - E4.
10	ПК-1 Цифровые системы передачи	Задание: Агрегатированными потоками в SDH являются ... 1. - STM-1. 2. - STM-2. 3. - STM-4.

		4. - STM-8. 5. - STM-16.
--	--	-----------------------------

БЛОК Б (повышенный уровень) – Задание закрытого типа на установление соответствия

Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие

№	Дисциплина	Тексты заданий
11	ПК-1 Цифровые системы передачи	АЦП соответствует следующий порядок преобразований: 1. дискретизация, квантование и кодирование сигнала. 2. квантование, дискретизация и кодирование сигнала. 3. Квантование, кодирование сигнала и дискретизация. А. Вариант 1 В. Вариант 2 С. Вариант 3
12	ПК-1 Цифровые системы передачи	В оконечной станции ЦСП при приеме цифрового сигнала выполняется следующий порядок преобразований: 1. Преобразование кода, регенерация, декодирование, временная селекция и фильтрация. 2. Преобразование кода, декодирование, регенерация, временная селекция и фильтрация. 3. Регенерация, преобразование кода, декодирование, временная селекция и фильтрация. А. Вариант 1 В. Вариант 2 С. Вариант 3
13	ПК-1 Цифровые системы передачи	Европейской цифровой иерархии PDH соответствуют следующие цифровые потоки: 1. E1, E2, E3, E4, E5. 2. DS1, DS2, DS3, DS4. 3. E0, E1, E2, E3, E4, E5. А. Вариант 1 В. Вариант 2 С. Вариант 3
14	ПК-1 Цифровые системы передачи	Транспортные сети для формирования и передачи цифровых потоков используют технологии: 1. ADSL и FTTx. 2. PDH и CDMA. 3. PDH и SDH. А. Вариант 1 В. Вариант 2 С. Вариант 3

15	ПК-1 Цифровые системы передачи	В синхронной цифровой иерархии используются ... 1. STM-0, STM-1, STM-2, STM-3, STM-4. 2. STM-0, STM-1, STM-4, STM-8, STM-16. 3. STM-0, STM-1, STM-4, STM-16, STM-64. А. Вариант 1 В. Вариант 2 С. Вариант 3
16	ПК-1 Цифровые системы передачи	В синхронной цифровой иерархии используются следующий порядок преобразований: 1. Мультиплексирование, выравнивание, размещение. 2. Выравнивание, мультиплексирование, размещение. 3. Размещение, выравнивание, мультиплексирование. А. Вариант 1 В. Вариант 2 С. Вариант 3
17	ПК-1 Цифровые системы передачи	Диапазоны систем передачи с технологией WDM имеют следующую последовательность в соответствии с диапазоном спектра: 1. О-диапазон, Е- диапазон, S- диапазон, С- диапазон, L- диапазон, U- диапазон. 2. Е- диапазон, О-диапазон, S- диапазон, С- диапазон, L- диапазон, U- диапазон. 3. С- диапазон, Е- диапазон, L- диапазон, О-диапазон, S- диапазон, U- диапазон. А. Вариант 1 В. Вариант 2 С. Вариант 3

БЛОК В (высокий уровень) – Задание открытого типа с развернутым ответом

Инструкция: Прочитайте текст и запишите обоснованный ответ

№	Дисциплина	Тексты заданий
18.	ПК-1 Цифровые системы передачи	Добавить недостающие слова в определение <i>Помехой в канале передачи называют _____ электрическое колебание, частично или полностью _____ по спектру с полезным сигналом и _____ вместе с ним.</i>
19	ПК-1 Цифровые системы передачи	Добавить недостающие слова в определение <i>Волоконно-оптической системой передачи называется комплекс _____ средств, обеспечивающий формирование _____ каналов и трактов передачи с использованием в качестве направляющей _____ оптического кабеля и передач по нему оптических _____.</i>

20	ПК-1 Цифровые системы передачи	Определить, какие параметры влияют на длину оптической секции.
----	---	--

Методика проведения тестирования

Максимальное время выполнения теста - 20 минут.

Количество тестовых заданий в тесте не менее 20.

Для проведения контроля остаточных знаний компьютер формирует в случайном порядке 20 тестовых заданий.

При прохождении тестового контроля знаний обучающийся должен выбрать один или несколько правильных ответов в каждом тестовом задании.

В случае правильного ответа на 9 и более тестовых вопросов (>41%) студент подтверждает освоение компетенций с достаточным уровнем и получает зачет по дисциплине. При ответе менее чем на 9 вопросов (<41%) студент не подтверждает необходимый уровень знаний и не получает зачет.

Критерии оценивания ответов на тестовые задания код компетенции ПК-1

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задания 1-10	Задания с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных считается верным, если правильно указана цифра или цифры, означающие верные ответы.	Совпадение с верным ответом оценивается 5 баллом; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.
Задания 11-17	Задание закрытого типа на установление последовательности.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 5 баллом; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.
Задания 18-20	Задание открытого типа с развернутым ответом.	Полный правильный ответ на задание оценивается 5 баллами. Если в ответе используются перечисления, то различный порядок следования правильных ответов в перечислении не считается ошибкой; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 3 балла, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует - 0 баллов.

Методические рекомендации по освоению дисциплины**1. Методические рекомендации преподавателю**

Дисциплина «Цифровые системы передачи» включает в себя:

- для очной формы обучения:
 - а) лекционные занятия – 20 часов;
 - б) лабораторные работы – 20 часов;
 - в) практические занятия – 20 часов;
 - г) промежуточная аттестация – зачет.
- для очной-заочной и заочной форм обучения:
 - а) лекционные занятия – 8 часов;
 - б) лабораторные работы – 4 часов;
 - в) практические занятия – 6 часов;
 - г) промежуточная аттестация – зачет.

Перед началом изучения дисциплины преподаватель должен ознакомить обучающихся с рабочей программой и оценочными материалами по дисциплине, с видами учебной и самостоятельной работы, перечнем литературы и интернет-ресурсов, с формами текущей и промежуточной аттестации, с критериями оценки качества знаний для итоговой оценки по дисциплине.

При проведении лекций преподаватель:

- 1) формулирует тему и цель занятия, объявляет учебные вопросы;
- 2) излагает основные теоретические положения;
- 3) с помощью технических средств обучения и/или под запись дает определения основных понятий, расчетных формул;
- 4) проводит примеры из отечественного и зарубежного опыта, дает текущие статистические данные для наглядного и образного представления изучаемого материала;
- 5) в конце занятия выдает вопросы для самостоятельного изучения.

На занятиях лабораторного цикла следует обратить внимание на соответствие выбираемых обучающимся средств выполнения решаемых в работе задач.

Каждая лабораторная работа должна быть оформлена и защищена в соответствии с требованиями. Защита производится после оформления отчета по работе.

Во время выполнения заданий в учебной аудитории обучающийся может консультироваться с преподавателем, определять наиболее эффективные методы решения поставленных задач. Если какая-то часть задания остается не выполненной, обучающийся может продолжить её выполнение во время внеаудиторной самостоятельной работы.

Для оценки полученных знаний и освоения учебного материала по каждому разделу и в целом по дисциплине преподаватель использует формы текущего контроля и контроля знаний обучающихся при проведении промежуточной аттестации.

2. Методические рекомендации обучающемуся

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, обучающиеся должны ознакомиться с рабочей программой, оценочными материалами, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в ЭИОС СКФ МТУСИ,

Глубина усвоения дисциплины зависит от активной и систематической работы обучающегося на лекциях и практических занятиях, а также в ходе самостоятельной работы, по изучению рекомендованной литературы.

2.1 Методические указания для обучающихся по подготовке к лекционным занятиям

Важно сосредоточить внимание на содержании лекции. Это поможет лучше воспринимать учебный материал и уяснить взаимосвязь проблем по всей дисциплине.

Основное содержание лекции целесообразнее записывать в тетради в виде ключевых фраз, понятий, тезисов, обобщений, схем, опорных выводов. Необходимо обращать внимание на термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

С целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы. Для закрепления содержания лекции в памяти, необходимо во время самостоятельной работы внимательно прочесть свой конспект и дополнить его записями из учебников и рекомендованной литературы.

Конспектирование читаемых лекций и их последующая доработка способствует более глубокому усвоению знаний, и поэтому являются важной формой учебной деятельности обучающихся.

2.2 Методические указания для обучающихся по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные занятия по любой учебной дисциплине проводятся в соответствии с рабочей программой этой учебной дисциплины в установленные расписанием часы.

Инструктаж по технике безопасности, правилам пожарной безопасности и правилам внутреннего распорядка в лаборатории проводится преподавателем на первом лабораторном занятии. На этом же занятии обучающимся сообщаются:

- программа всего предстоящего лабораторного цикла;
- условия взаимодействия обучающихся с преподавателем в процессе выполнения лабораторных работ;
- условия контроля самостоятельной работы обучающихся, включая правила оформления отчетов по лабораторным работам и их последующей защиты;
- другая необходимая информация.

Организация лабораторных работ включает:

- самостоятельную внеаудиторную подготовку обучающегося к выполнению каждой отдельной лабораторной работы в соответствии с ее программой в рамках часов, выделенных на самостоятельную проработку материала в программе дисциплины;
- входной контроль преподавателем степени подготовленности каждого обучающегося к выполнению лабораторных работ;
- выполнение программы лабораторных работ в полном объеме;
- оформление отчета и его защиту каждым обучающимся в установленные сроки;

- формирование преподавателем рейтингов каждого из обучающихся по результатам выполнения и защиты им отдельных лабораторных работ и их циклов (используется Модульно-рейтинговая система).

Оценка качества выполнения лабораторных работ каждым обучающимся производится преподавателем отдельно за подготовку к работе, ее выполнение и защиту.

2.3 Методические указания для обучающихся по подготовке к практическим занятиям

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины.

При подготовке к практическому занятию целесообразно выполнить следующие рекомендации:

- изучить основную литературу; ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д.;
- при необходимости доработать конспект лекций. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

При выполнении практических занятий основным методом обучения является самостоятельная работа обучающегося под управлением преподавателя. На них пополняются теоретические знания обучающихся, их умение творчески мыслить, анализировать, обобщать изученный материал, проверяется отношение обучающихся к будущей профессиональной деятельности.

Оценка выполненной работы осуществляется преподавателем комплексно: по результатам выполнения заданий, устному сообщению и оформлению работы.

После подведения итогов занятия обучающийся обязан устранить недостатки, отмеченные преподавателем при оценке его работы.

3. Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время включает в себя:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к лабораторным работам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к тестированию;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой дисциплины.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж (консультацию) с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения,

основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня источников и литературы.

Обычно постановку задачи обучаемым на проведение самостоятельной работы преподаватель осуществляет на одном из занятий, предшествующему данному.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально.