

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Радиоэлектроники и телекоммуникационных систем»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №13 от 02 июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ОСНОВЫ ПЕРЕДАЧИ ДИСКРЕТНЫХ СООБЩЕНИЙ»

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Многоканальные телекоммуникационные системы

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью
Составитель программы: Дёмин Александр Павлович
Дата подписания: 25.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью
Утвердил и согласовал: Ченский Александр Геннадьевич
Дата подписания: 26.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Основы передачи дискретных сообщений» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКР-2 Способность к выполнению монтажных работ оборудования связи (телекоммуникаций) на участках высокой сложности выполнения таких работ	ПКР-2.8
ПКР-3 Способность к проведению тестирования оборудования, обработке режимов работы, контролю проектных параметров работы оборудования связи (телекоммуникаций)	ПКР-3.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКР-2.8	Имеет навыки по использованию нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию цифровых систем связи	Знать основные классы научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта Уметь применять информацию, полученную из научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта для решения научно-технических задач в конкретных проектах. Владеть навыками по использованию нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию цифровых систем связи.
ПКР-3.4	Владеет математическим аппаратом алгебры логики для оформления проектной и технической документации и методами их реализации с помощью современных программных пакетов. Умеет использовать специализированное программное обеспечение для проектирования транспортной сети	Знать основы математического проектирования логических систем Уметь применять информацию, полученную из научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта для решения научно-технических задач в конкретных проектах. Владеть навыками по использованию нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих проектную подготовку, внедрение

		и эксплуатацию цифровых систем связи.
--	--	---------------------------------------

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Основы передачи дискретных сообщений» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Физика», «Математика», «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Сети связи и системы коммутации», «Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах», «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	64	64
лекции	16	16
лабораторные работы	32	32
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	44	44
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 7

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Рекомендации и стандарты в телекоммуникациях	1	2	12	4			1	12	Устный опрос
2	Линии связи и принципы их эффективного использования	2	2			1	3	4	10	Устный опрос
3	Телекоммуникационные сети. Классическая	3	6	1, 2, 3, 4	5	2, 3	7	3	10	Проверочная работа

	концепция									
4	Передающие и приемные устройства систем радиосвязи и вещания	4	6	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	23	4, 5	6	2	12	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		16		32		16		80	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Рекомендации и стандарты в телекоммуникациях	NULL ключевое
2	Линии связи и принципы их эффективного использования	NULL ключевое
3	Телекоммуникационные сети. Классическая концепция	Технологии локальных сетей. Общие положения, протоколы, стандарты. Технология БШетейСети Token-Ring, Arcnet, FDDI, 100VG-AnyLAN. Стандарт IEEE 802.1
4	Передающие и приемные устройства систем радиосвязи и вещания	Передающие и приемные устройства систем радиосвязи и вещания Система звукового вещания. Телевизионное вещание. Радиорелейные и спутниковые линии связи. Средства связи с подвижными объектами.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 7

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Программа Packet Tracer, назначение, основные элементы, функциональные возможности	1
2	Создание односегментной сети и многосегментной сети в программе Packet Tracer	1
3	Коммутаторы Cisco Catalyst серии 2950: устройство, структура, настройки в сети.	1
4	Стойка с оборудованием Cisco Catalyst: функциональные блоки, настройка блоков для работы друг с другом.	2
5	Базовая настройка элементарной односегментной сети, настройка устройств для работы друг с другом	2
6	Создание односегментной сети с возможностью настройки сервера по протоколу Telnet	3

7	Добавление возможности конфигурирования сервера с помощью SSH	3
8	Полная настройка коммутаторов Cisco Catalyst серии 2950 для работы в односегментной сети	3
9	Создание двух сегментной сети с автоматическим присваиванием IP адресов всем типам устройств	4
10	Создание локальной сети с поддержкой беспроводных устройств	4
11	Создание локальной сети с поддержкой беспроводных устройств	4
12	Создание макета сети для работы IP телефонии на устройствах телефонах типа Cisco 7912 и виртуальных устройств для приема звонков Cisco IP Communication.	4

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 7

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Исследование работы цифровой системы коммутации на основе мультиплексирования с временным разделением канала	3
2	Изучение способов цифровой передачи с временным уплотнением канала	3
3	Изучение процессов преобразования сигналов в блоке линейного оборудования аппаратуры.	4
4	Основные протоколы IP-телефонии	3
5	Протоколы группы SIGTRAN	3

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	12
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	12
3	Проработка разделов теоретического материала	10
4	Решение специальных задач	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, контрольная работа

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Просвирякова Л.В. Конструирование и технологии производства радиотехнических устройств :методические указания к лабораторным, практическим и самостоятельным работам /электронный ресурс/ ИрНИТУ, 2018.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Просвирякова Л.В. Конструирование и технологии производства радиотехнических устройств :методические указания к лабораторным, практическим и самостоятельным работам /электронный ресурс/ ИрНИТУ, 2018.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Просвирякова Л.В. Конструирование и технологии производства радиотехнических устройств :методические указания к лабораторным, практическим и самостоятельным работам /электронный ресурс/ ИрНИТУ, 2018.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 7 | Устный опрос

Описание процедуры.

Тема (раздел)

1. Рекомендации и стандарты в телекоммуникациях
2. Линии связи и принципы их эффективного использования

устный опрос проводится фронтально в начале каждой лекции по предыдущему материалу.

Критерии оценивания.

Отлично: Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Хорошо: Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми.

Удовлетворительно: Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

6.1.2 семестр 7 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Тема (раздел): Контрольная работа проводится в соответствии с п. 4.1 согласно тематике раздела

Критерии оценивания.

Отлично: Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Хорошо: Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми.

Удовлетворительно: Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

6.1.3 семестр 7 | Проверочная работа

Описание процедуры.

Пример задания:

1. Ансамбль сигналов формируется путем произвольного изменения формы импульса в интервале $0 < t < 0.4$ мс, но так, что спектр импульсов оказывается приближенно ограниченным частотой 2.5 кГц; импульсы каждого сигнала повторяются с периодом 2 мс. Какова база сигналов? Какое количество сигналов можно таким образом сформировать?
2. Ансамбль сигналов формируется путем произвольного изменения формы импульса в интервале $0 < t < 0.4$ мс, но так, что спектр каждого импульса оказывается приближенно ограниченным частотой 2.5 кГц. В остальные моменты времени значения всех сигналов, хотя и неизвестны, но одинаковы. Какова база сигналов? Какое количество сигналов можно таким образом сформировать?
3. Ансамбль сигналов формируется путем произвольного изменения амплитуды прямоугольного импульса длительностью 0.4 мс; импульсы повторяются с периодом 2 мс. Полагая верхнюю частоту спектра формируемых сигналов ограниченной частотой 2.5 кГц, рассчитайте базу сигналов? Из какого количества сигналов ансамбль можно сформировать?
4. Максимальная мгновенная частота ЧМ колебания $f_{\max} = 20.1$ МГц, частота несущей $f_0 = 20$ МГц. Формы модулирующих импульсов таковы, что высшая частота спектра не превышает 1 кГц. Рассчитайте базу ЧМ сигнала.
5. Тональная частотная модуляция характеризуется параметрами: девиация частоты $F_d = 75$ кГц, частота модулирующего колебания $F = 5$ кГц, фаза заведомо не известна и определяет конкретный сигнал из всего ансамбля. Какова база ЧМ сигнала?
6. Частотная модуляция с заданной девиацией частоты F_d осуществляется колебанием сложной формы заданным на интервале T_c . Спектральный состав модулирующего колебания состоит из N гармоник с частотами от $f_1 = 0$ до $f_{N-1} = (N-1)/T_c$; этим гармоникам соответствуют парциальные индексы модуляции $m_1 > m_2 > \dots > m_{N-1}$, где $m_1 = F_d/f_1$, а $m_{N-1} = F_d/f_{N-1}$. Выразите базу ЧМ сигнала через парциальные индексы модуляции.

Критерии оценивания.

Отлично: Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Хорошо: Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми.

Удовлетворительно: Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКР-2.8	Имеет навыки по использованию нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию цифровых систем связи.	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или выполнение практических заданий
ПКР-3.4	Способен подобрать оборудование для проведения измерений; владеет методиками проведения измерений.	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или выполнение практических заданий

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Успешному проведению экзамена способствует систематическое посещение лекционных, практических и семинарских занятий, тщательная проработка вопросов, выносимых на обсуждения на групповых занятиях и самостоятельная подготовка обучающихся. При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с вопросами, составить структурно-логическую схему ответа на каждый вопрос, используя при этом материалы лекционных

практических и семинарских занятий, рекомендуемую преподавателем литературу. При возникновении сложностей в процессе подготовки к экзамену необходимо обратиться за консультацией к преподавателю.

Экзамены являются заключительным этапом изучения учебной дисциплины и имеют целью проверить теоретические знания обучающихся, их навыки и умение применять полученные знания при решении практических задач.

Пример задания:

1. Ансамбль сигналов формируется путем произвольного изменения формы импульса в интервале $0 < t < 0.4$ мс, но так, что спектр импульсов оказывается приближенно ограниченным частотой 2.5 кГц; импульсы каждого сигнала повторяются с периодом 2 мс. Какова база сигналов? Какое количество сигналов можно таким образом сформировать?
2. Ансамбль сигналов формируется путем произвольного изменения формы импульса в интервале $0 < t < 0.4$ мс, но так, что спектр каждого импульса оказывается приближенно ограниченным частотой 2.5 кГц. В остальные моменты времени значения всех сигналов, хотя и неизвестны, но одинаковы. Какова база сигналов? Какое количество сигналов можно таким образом сформировать?
3. Ансамбль сигналов формируется путем произвольного изменения амплитуды прямоугольного импульса длительностью 0.4 мс; импульсы повторяются с периодом 2 мс. Полагая верхнюю частоту спектра формируемых сигналов ограниченной частотой 2.5 кГц, рассчитайте базу сигналов? Из какого количества сигналов ансамбль можно сформировать?
4. Максимальная мгновенная частота ЧМ колебания $f_{max} = 20.1$ МГц, частота несущей $f_0 = 20$ МГц. Формы модулирующих импульсов таковы, что высшая частота спектра не превышает 1 кГц. Рассчитайте базу ЧМ сигнала.
5. Тональная частотная модуляция характеризуется параметрами: девиация частоты $F_d = 75$ кГц, частота модулирующего колебания $F = 5$ кГц, фаза заведомо не известна и определяет конкретный сигнал из всего ансамбля. Какова база ЧМ сигнала?
6. Частотная модуляция с заданной девиацией частоты F_d осуществляется колебанием сложной формы заданным на интервале T_c . Спектральный состав модулирующего колебания состоит из N гармоник с частотами от $f_1 = 0$ до $f_{N-1} = (N-1)/T_c$; этим гармоникам соответствуют парциальные индексы модуляции $m_1 > m_2 > \dots > m_{N-1}$, где $m_1 = F_d/f_1$, а $m_{N-1} = F_d/f_{N-1}$. Выразите базу ЧМ сигнала через парциальные индексы модуляции.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения	Отсутствуют знания основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного

<p>теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и вопросами и</p> <p>затруднения при другими видами задач, владеет</p> <p>выполнении применения необходимыми.</p> <p>практических работ. знаний, не навыками</p> <p>затрудняется с</p> <p>ответом при видоизменении заданий,</p> <p>использует в ответе материал</p> <p>научной литературы, правильно обосновывает</p> <p>принятое решение, владеет</p>	<p>применяет теоретические положения при решении практических вопросами и вопросами и</p> <p>затруднения при другими видами задач, владеет</p> <p>выполнении применения необходимыми.</p> <p>практических работ. знаний, не навыками</p>	<p>логической последовательности в изложении программного материала, испытывает вопросами и вопросами и затруднения при другими видами задач, владеет выполнении применения необходимыми. практических работ.</p>	<p>материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

<p>разносторонними</p> <p>навыками и</p> <p>приемами</p> <p>выполнения</p> <p>практических</p> <p>задач.</p>			
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Крухмалев В. В. Цифровые системы передачи : учеб. пособие для вузов по специальностям "Многоканал. телекоммуникац. системы" ... / В. В. Крухмалев, В. Н. Гордиенко, А. Д. Моченов, 2007. - 350.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Захарченко Н. В. Основы передачи дискретных сообщений : учеб. пособие для вузов связи по спец. 2305,2306 / Н. В. Захарченко, П. Я. Нудельман, В. И. Кононович, 1990. - 239.
2. Мизин Автоматизированные системы управления. Основы теории информационных систем. Ч. 1 : Информационные основы передачи дискретных сообщений. Характеристики каналов и систем передачи данных, 1970. - 302.
3. Ситняковский Игорь Владимирович. Цифровые системы передачи абонентских линий / И. В. Ситняковский, О. Н. Порохов, А. Л. Нехаев, 1987. - 214.
4. Былянски П. Цифровые системы передачи / П. Былянски, Д. Ингрэм, 1980. - 360.
5. Крухмалев В. В. Цифровые системы передачи : учебное пособие для студентов по направлению подготовки дипломированных специалистов 210400- "Телекоммуникации" и подготовки бакалавров 210700- "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / В. В. Крухмалев, В. Н. Гордиенко, А. Д. Моченов; под ред. А. Д. Моченова, 2014. - 376.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.