

**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 (143)»

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

Рабочая программа дисциплины

«ОСНОВЫ ТЕОРИИ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ»

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Многоканальные телекоммуникационные системы

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Ченский Александр
Геннадьевич
Дата подписания: 20.01.2026

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Ченский Александр
Геннадьевич
Дата подписания: 20.01.2026

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Основы теории передачи информации» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-3 Способность применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК ОС-3.1
ПКО-1 Способность к проведению настройки, регулировки и испытания оборудования связи (телекоммуникаций)	ПКО-1.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-3.1	Знает теоретический материал, формулировки основных понятий в области физической оптоэлектроники, владеет навыками самообразования при изучении отдельных разделов основ передачи информации	Знать Основные понятия и определения теории передачи информации Уметь Выбирать адекватные источники информации и оценивать их достоверность и актуальность. Самостоятельно изучать новые методы и технологии передачи информации. Владеть Навыками поиска, отбора и систематизации информации по теории передачи информации. Методиками самостоятельного изучения и анализа научных публикаций и технических документов.
ПКО-1.1	Знает теоретический материал по методам измерения различных параметров систем МСП, умеет подобрать оборудование, собрать схему и провести измерения различных параметров систем МСП	Знать теоретический материал по методам измерения различных параметров систем передачи информации Уметь подобрать оборудование, собрать схему и провести измерения Владеть Способностью применять полученные знания и навыки в профессиональной деятельности и дальнейшей учёбе.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Основы теории передачи информации» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность», «Учебная практика: ознакомительная практика», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Дискретная математика», «Электроника», «Моделирование сетей связи с применением прикладных программ»

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 № 2
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:		
лекции	16	16
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	76	76
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 № 2

№ 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.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Мера количества информации в дискретном сообщении	1	2					2	26	Устный опрос
2	Энтропии дискретных источников с независимым и зависимым выбором сообщений	2	2			2, 3, 4	6			Устный опрос
3	Информационные характеристики дискретных каналов	3	4			5	2			Устный опрос
4	Теоремы	4	4			6	2			Устный

	кодирования Шеннона для дискретных каналов связи.									опрос
5	Статистическое кодирование дискретных сообщений.	5	2		1	2				Устный опрос
6	Помехоустойчивое или корректирующее кодирование	6	2		7	4	1, 3	50		Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		16			16		112		

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Мера количества информации в дискретном сообщении	Требования к определению количественной меры информации. Мера количества информации по Хартли. Различные примеры связи количества информации и степени неожиданности сообщений. Учет вероятности сообщений в мере Шеннона. Единица количества информации -бит.
2	Энтропии дискретных источников с независимым и зависимым выбором сообщений	Энтропия как мера среднего количества информации. Свойства энтропии. Максимально возможная энтропия дискретного источника без памяти. Размерность энтропии источника. Избыточность источников. Производительность дискретного источника. Дискретный источник с памятью. Энтропия источника с памятью, математической моделью которого является марковская цепь k-го порядка. Условная энтропия
3	Информационные характеристики дискретных каналов	Совместная энтропия двух источников. Взаимная информация двух источников сообщений. Информационные характеристики входа и выхода канала связи. Потери информации (ненадежность канала) и помехи в канале. Скорость передачи информации по дискретному каналу. Пропускная способность дискретного канала связи. Пропускная способность дискретного канала связи с помехами в модели m – ичного симметричного канала без памяти.
4	Теоремы кодирования Шеннона для дискретных каналов связи.	Теорема Шеннона для дискретного канала без помех. Теорема о свойстве асимптотической равновероятности (CAP). Теорема Шеннона для дискретного канала с помехами.
5	Статистическое кодирование дискретных сообщений.	Классификация методов кодирования. Алгоритмы статистического кодирования Шенона-Фано и Шенона-Фано-Хофмана.

6	Помехоустойчивое или корректирующее кодирование	Кодовое расстояние в смысле Хэмминга. Минимальное кодовое расстояние для обнаружения и исправления ошибок определенной кратности. Линейные блочные групповые коды Хэмминга. Коэффициент избыточности блоковых кодов. Оптимальные коды. Код Хэмминга (7,4). Алгоритм построения линейных блочных групповых кодов Хэмминга.
---	---	---

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Комбинаторная мера количества информации. Мера Хартли.	2
2	Определение энтропии дискретного источника с независимым набором сообщений	2
3	Определение энтропии дискретного источника с зависимыми сообщениями	2
4	Определение совместной энтропии двух источников, условной энтропии, взаимной информации источников сообщений	2
5	Информационные характеристики входа и выхода канала связи. Потери информации (ненадежность канала) и помехи в канале. Пропускная способность каналов	2
6	Практические аспекты применения теорем Шеннона	2
7	Оптимальное эффективное кодирование. Принципы построения корректирующих кодов. Коды Хэмминга	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	30
2	Подготовка к зачёту	26
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия, дебаты

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

Основной задачей практических занятий студентов является закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях. Цель работы – научиться ориентироваться в теоретическом материале, получить навыки решения задач.

При выполнении задания для практических занятий рекомендуется начать с изучения лекционного материала по рассматриваемой теме. При возникновении неясностей или затруднений в понимании материала следует обратиться к литературе.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа студентом проводится с целью:

- подготовки к конкретным видам занятий;
- для углубления знаний по учебной дисциплине;
- для расширения кругозора.

Самостоятельная подготовка к конкретным видам занятий включает:

- подготовку к очередной лекции;
- подготовку к практическим работам.

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 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос проводится в начале занятия. Задаются общие вопросы по теме предыдущего занятия. Вопросы задаются индивидуально обучающемуся, выбранному случайно. В случае отсутствия ответа на вопрос, он задается всей группе и ответ принимается от обучающихся, проявляющих инициативу

Критерии оценивания.

Устный опрос считается пройденным, если не менее 60% от присутствующих на занятии проявляют удовлетворительные знания по теме предыдущего занятия.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-3.1	Владеет навыками самообразования	устный опрос.

	при изучении основ передачи информации	
ПКО-1.1	способен применить навыки в профессиональной деятельности	устный опрос

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в установленные учебным планом и расписанием занятий сроки. Процедура зачета состоит в ответе на вопрос билета и ответе на дополнительный вопрос. Билет содержит один вопрос, время подготовки – 10 минут.

Перечень вопросов, содержащихся в билетах и используемых, как дополнительный вопрос:

Вероятностные аспекты в определении количества информации. Различные примеры связи количества информации и степени неожиданности сообщений.

2. Мера количества информации по Хартли. Учет вероятности сообщений в мере Шеннона.
3. Мера количества информации в дискретном сообщении. Требования к определению количественной меры информации. Единица количества информации – бит.
4. Энтропия как мера неопределенности выбора, и как мера среднего количества информации, выдаваемого дискретным источником с независимым выбором сообщений (источником без памяти).
5. Свойства энтропии. Максимально возможная энтропия дискретного источника без памяти. Размерность энтропии источника.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
<p>При ответе на вопросы уверенно излагает формулировки основных понятий в области передачи информации.</p> <p>Приводит аналитические зависимости между различными характеристиками дискретных источников информации и характеристиками</p>	<p>Допускает незначительные ошибки при ответе на вопросы.</p> <p>С небольшими неточностями излагает формулировки основных понятий в области передачи информации. С незначительными ошибками приводит аналитические зависимости</p>	<p>Допускает значительные ошибки при ответе на вопросы.</p> <p>С существенными неточностями излагает формулировки основных понятий в области передачи информации. С ошибками приводит аналитические зависимости между различными характеристиками дискретных источников</p>	<p>Допускает грубые ошибки при ответе на вопросы. С грубыми ошибками излагает формулировки основных понятий в области передачи информации.</p> <p>С грубыми ошибками приводит аналитические зависимости между различными характеристиками дискретных источников информации и характеристиками</p>

каналов связи	между различными характеристиками дискретных источников информации и характеристиками каналов связи.	информации и характеристиками каналов связи.	каналов связи.
---------------	--	--	----------------

7 Основная учебная литература

1. Биккенин Р. Р. Теория электрической связи : учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Телекоммуникации" / Р. Р. Биккенин, М. Н. Чесноков, 2010. - 327.
2. Пенин П. И. Радиотехнические системы передачи информации : учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов / П. И. Пенин, Л. И. Филиппов, 1984. - 256.
3. Радиотехнические системы передачи информации : учеб. пособие для вузов по специальности "Радиотехника" / В. А. Борисов [и др.]; под ред. В. В. Калмыкова, 1990. - 302.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Опознавание образов. Теория передачи информации : сборник статей / отв. ред. Э. Л. Блох, 1965. - 151.
2. Теория передачи информации по каналам связи : сборник научных трудов / Ленингр. электротехн. ин-т связи им. М. А. Бонч-Бруевича [и др.], 1984. - 170.
3. Теория электрической связи: Модели сигналов и методы их преобразования в системах связи : учеб. пособие / Отв. ред. Л. Ф. Григоровский, 1990. - 86.
4. Филимонов В. А. Теория электрической связи через цифровую обработку сигналов с примерами MATLAB : учебное пособие / В. А. Филимонов, 2022. - 780.
5. Аграновский К. Ю. Радиотехнические системы передачи информации. Основы теории и принципы построения : учебное пособие / К. Ю. Аграновский, 1970. - 254.

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.