

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

«РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ»

Направление: 11.04.01 Радиотехника

Радиотехнические телекоммуникационные устройства и системы

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Едемский Илья
Константинович
Дата подписания: 10.06.2026

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Ченский Александр
Геннадьевич
Дата подписания: 15.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Радиотехнические системы передачи информации» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способен проводить экспериментальные исследования радиоэлектронного средства в лабораторных и полевых условиях, оформлять научно–технические отчеты	ПК-2.1
ПК-4 Способен руководить научно-техническими исследованиями по разработке инновационных радиоэлектронных средств	ПК-4.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-2.1	Анализирует технические задания в радиотехнических системах передачи информации	Знать Знать о принципиальных ограничениях передачи данных в канале связи с ограниченной полосой пропускания и наличием помех Уметь Уметь оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности и помехоустойчивости радиотехнических систем Владеть Владеть методами анализа пропускной способности и помехоустойчивости радиотехнических систем передачи информации
ПК-4.2	Владеет навыками применения методик проведения измерений и проверку качества работы оборудования	Знать о принципиальных ограничениях передачи данных в канале связи с ограниченной полосой пропускания и наличием помех Уметь оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности и помехоустойчивости радиотехнических систем Владеть методами анализа пропускной способности и помехоустойчивости радиотехнических систем передачи информации

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Радиотехнические системы передачи информации» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Цифровая обработка сигналов в системах передачи информации», «Теория передачи цифровых сигналов»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Многоканальная передача информации», «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	39	39
лекции	13	13
лабораторные работы	13	13
практические/семинарские занятия	13	13
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	42	42
Трудоемкость промежуточной аттестации	27	27
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 1

№ 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	Передача данных по каналу	1	4	1	3	1	3			Устный опрос
2	Системы мобильной связи	2	5	2	5	2	5	1	42	Устный опрос
3	Мобильная связь четвертого поколения	3	4	3	5	3	5			Устный опрос
	Промежуточная аттестация								27	Экзамен
	Всего		13		13		13		69	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Передача данных по каналу	Проблемы высокоскоростной передачи данных в канале связи с ограниченной полосой пропускания и наличием помех. Теорема Шеннона о пропускной способности канала связи с шумами. Формула Найквиста для предельной скорости передачи нескольких битов за такт. Эффективность использования полосы частот.
2	Системы мобильной связи	Основные принципы построения и технические проблемы систем сотовой связи. Эффект замирания при многолучевом распространении сигнала по радиоканалу. Структура сети подвижной связи. Методы множественного доступа. Организация каналов связи. Квадратурная модуляция. Понятие сигнального созвездия - положение множества передаваемых символов на комплексной плоскости. Влияние помех на положение символов в созвездии. Стандарт GSM. Радиочастотный спектр GSM.
3	Мобильная связь четвертого поколения	Функции и технологические возможности LTE. Радиочастотный спектр LTE. Метод доступа OFDMA. Принципы формирования сигнала с OFDM. Метод доступа SC-FDMA. Структура кадра LTE. Организация каналов в LTE.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 1

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Моделирование сигналов с квадратурной амплитудной и фазовой модуляцией	3
2	Моделирование передающей части цифровой системы связи с OFDM средствами пакета Matlab	5
3	Моделирование приемной части цифровой системы связи с OFDM средствами пакета Matlab	5

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Передача информации по каналу связи	3
2	Дискретные сигналы в Matlab и Simulink. Исследование основных блоков Simulink	5
3	Глазковая диаграмма	5

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	42

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

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 представления и базовые знания по принципам и подходам в построении и эксплуатации радиотехнических систем

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Основной задачей лабораторных занятий студентов является закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях.

Студентам выдается задание на лабораторную работу. Задания лабораторных работ берутся из методического пособия: Формирование и генерирование сигналов цифровой радиосвязи: учеб.-метод. пособие. В 2 ч. / В. Т. Першин. – Минск: БГУИР, 2016. – 200 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа предполагает дополнительное изучение материала по следующим книгам:

1. Литвинская О. С. Основы теории передачи информации : учебное пособие по специальности 230101 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" / О. С. Литвинская, Н. И. Чернышев, 2010. - 168.
2. Попов В. И. Основы сотовой связи стандарта GSM / В. И. Попов, 2005. - 292.
3. Ратынский Михаил Владимирович. Основы сотовой связи / Михаил Владимирович Ратынский; Под ред. Д. Б. Зимина, 1998. - 248.

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 1 | Устный опрос

Описание процедуры.

Проводится собеседование по пройденному материалу и на наличие остаточных знаний по предшествующим дисциплинам «Радиотехнические цепи и сигналы», «Цифровая обработка сигналов».

Критерии оценивания.

ответ принят, если обучающийся правильно и полно изложил суть вопроса.

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
ПК-2.1	ответ принят, если обучающийся правильно и полно изложил суть вопроса.	Устный опрос
ПК-4.2	Демонстрирует разносторонние навыки и приемы выполнения практических задач Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал, использует в ответе материал научной литературы, свободно справляется с задачами, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение	Устное собеседование при защите отчета по лабораторной работе, устное собеседование на экзамене по теоретическим вопросам и по практическим заданиям

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проходит в форме ответа на теоретические вопросы. На итоговую оценку влияет успешность выполнения лабораторных работ в течение семестра.

Пример задания:

1. Эффект замирания при многолучевом распространении сигнала по радиоканалу. Основные методы борьбы с замираниями сигнала.
2. Квадратурная модуляция сигнала. Спектр сигнала с квадратурной модуляцией. Квадратурная манипуляция.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
1. Выполнены задания по лабораторным работам.	1. Выполнены задания по лабораторным работам.	1. Не выполнены задания по лабораторным работам.	1. Не выполнены задания по лабораторным работам.

2. Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал, использует в ответе материал научной литературы, свободно справляется с задачами, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение	2. Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине	2. Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, затрудняется связать теорию вопроса с практикой	2. Обнаруживает незнание большей части экзаменационного билета, допускает ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал
---	---	--	--

7 Основная учебная литература

1. Цифровые и аналоговые системы передачи : учеб. для вузов по направлению "Телекоммуникации" ... / В. И. Иванов [и др.]; под ред. В. И. Иванова [и др.], 2005. - 231.
2. 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.
3. Радиосистемы передачи информации : учеб. пособие для вузов по специальности 201600 "Радиоэлектрон. системы" направления 654200 "Радиотехника" / В. А. Васин [и др.], 2005. - 471.
4. Основы построения систем и сетей передачи информации : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов 654400 "Телекоммуникации" / В. В. Ломовицкий [и др.], 2005. - 382.
5. Чернега Виктор Степанович. Расчет и проектирование технических средств обмена и передачи информации : учеб. пособие для вузов по спец. "Автоматизир. системы обраб. информ. и управления" / Виктор Степанович Чернега, В.А. Василенко, В.Н. Бондарев, 1990. - 223.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Назаров М. В. Методы цифровой обработки и передачи речевых сигналов / М. В. Назаров, Ю. Н. Прохоров, 1985. - 176.
2. Советов. Большие системы сбора и передачи информации [Текст] : учеб. пособие. Ч. 2, 1974. - 43.

3. Рухман. Информационные основы передачи сообщений в АСУ : конспект лекций. Ч. 1, 1975. - 111.
4. Широкополосные беспроводные сети передачи информации / В. М. Вишневский [и др.], 2005. - 591.

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. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Интерактивная система /ActivBoard