

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.04 Основы теории систем передачи информации

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.03.01 Радиотехника

Направленность (профиль)

11.03.01 Радиотехника

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд. техн. наук, Доцент, А.П. Романов

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Знакомство студентов с современными принципами передачи информации по радиотехническим системам связи, вопросами построения современных спутниковых, волоконно-оптических и радиорелейных коммуникаций, с методами обработки сигналов и устройствами, реализующими эти методы.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является получение необходимых знаний по физическим и теоретическим основам функционирования радиотехнических систем передачи информации, обработки сигналов и принципам построения перспективных систем обработки информации.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ПК-1: Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ | |
| ПК-1.1: Понимает методологию проведения теоретических исследований | методологию проведения теоретических исследований проводить теоретические исследования способностью проводить теоретические исследования |
| ПК-1.2: Осуществляет поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, применяя современные информационные, компьютерные и сетевые технологии | базы данных патентов, диссертационных работ, научно-технической периодике и литературе Осуществлять поиск информации в базах данных патентов, диссертационных работ, научно-технической периодике и литературе поиском информации в базах данных патентов, диссертационных работ, научно-технической периодике и литературе |
| ПК-1.3: Проводит теоретические исследования электронных средств и электронных систем по типовым методикам | типовые методики теоретических исследований электронных средств и систем применять типовые методики теоретических исследований электронных средств и систем типовыми методиками теоретических исследований электронных средств и систем |

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад.час) | е |
|--|--|---|
| | | 1 |
| Контактная работа с преподавателем: | 1,5 (54) | |
| занятия лекционного типа | 0,5 (18) | |
| практические занятия | 0,5 (18) | |
| лабораторные работы | 0,5 (18) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 1,5 (54) | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | |
| курсовая работа (КР) | Нет | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|---|--|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа | | Занятия семинарского типа | | | | Самостоятельная работа, ак. час. | |
| | | | | Семинары и/или Практические занятия | | Лабораторные работы и/или Практикумы | | | |
| | | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС |
| 1. Основные сведения о радиотехнических системах | | | | | | | | | |
| | 1. Роль и значение радиотехнических систем передачи информации. Краткий исторический очерк развития систем передачи информации. Информация, сообщение, сигнал. Обобщенная структурная схема. Основные подсистемы. Классификация систем передачи информации. Основные характеристики. | 1 | | | | | | | |
| | 2. Каналы связи. Искажения сигналов в непрерывных каналах. Помехи в каналах связи. Математические модели каналов | 1 | | | | | | | |
| | 3. Исследование дискретизации сигналов по времени, квантования по уровню и восстановления. | | | | | 2 | | | |
| | 4. Искажения сигналов в непрерывных каналах. Помехи в каналах связи. Математические модели каналов | | | | | | | 10 | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|---|--|----|--|
| 5. Способы представления и преобразования сообщений, сигналов и помех | | | 2 | | | | | |
| 2. Информационные характеристики | | | | | | | | |
| 1. Основные задачи теории информации. Количество информации в дискретных сообщениях. Энтропия источника дискретных сообщений. Избыточность сообщений. Экономное кодирование. Пропускная способность дискретных каналов с шумом. Взаимная информация в непрерывных сообщениях | 2 | | | | | | | |
| 2. Исследования методов многоскоростной обработки и преобразования спектров сигналов в системах обработки сигналов | | | | | 4 | | | |
| 3. Информационные характеристики | | | 2 | | | | | |
| 4. Изучение информационных характеристик | | | | | | | 10 | |
| 3. Передача и прием дискретных сообщений в каналах с постоянными параметрами | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|---|--|----|--|
| 1. Постановка задачи синтеза оптимального различителя сигналов на основе теории статистических решений: Прием сигналов как статистическая задача проверки гипотез. Оптимальная стратегия принятия решений. Функционал отношения правдоподобия. Системы передачи с когерентной обработкой сигналов: Алгоритм оптимального демодулятора. Потенциальная помехоустойчивость. Выбор и формирование сигналов. Системы передачи с некогерентной обработкой сигналов: Потенциальная помехоустойчивость. Принцип формирования и прием сигналов с относительной фазовой модуляцией. Многократная относительная фазовая модуляция. Системы передачи частотно-модулированных сигналов с непрерывной фазой. Прием сигналов при наличии межсимвольной интерференции. Особенности приема сигналов в канале с «небелым» шумом. | 2 | | | | | | | |
| 2. Исследование методов формирования и разделения групповых сигналов многоканальной частотной манипуляции | | | | | 4 | | | |
| 3. Передача и прием дискретных сообщений в каналах с постоянными параметрами | | | 4 | | | | | |
| 4. Передача и прием дискретных сообщений в каналах с постоянными параметрами | | | | | | | 10 | |
| 4. Цифровые методы передачи непрерывных сообщений | | | | | | | | |
| 1. Импульсно-кодовая модуляция. Помехоустойчивость систем связи с импульсно-кодовой модуляцией. Дифференциальная импульсно-кодовая модуляция. | 2 | | | | | | | |
| 2. Исследование методов формирования и разделения групповых сигналов многоканальной телефонии | | | | | 4 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|---|--|---|--|
| 3. Цифровые методы передачи непрерывных сообщений | | | 4 | | | | | |
| 4. Цифровые методы передачи непрерывных сообщений | | | | | | | 6 | |
| 5. Многоканальные радиотехнические системы передачи информации | | | | | | | | |
| 1. Многоканальные радиотехнические системы передачи информации | 2 | | | | | | | |
| 2. Многоканальные радиотехнические системы передачи информации | | | 2 | | | | | |
| 3. Исследование методов многоканального полосового анализа и синтеза сигналов | | | | | 4 | | | |
| 4. Многоканальные радиотехнические системы передачи информации | | | | | | | 6 | |
| 6. Многостанционные радиотехнические системы передачи информации. | | | | | | | | |
| 1. Понятие о многостанционном доступе. Системы с временным разделением. Системы с частотным разделением. Асинхронные адресные системы: Системы с частотно-временным кодированием. Системы со сложными фазоманипулированными сигналами. Межстанционные помехи. | 2 | | | | | | | |
| 2. Многоканальные радиотехнические системы передачи информации | | | | | | | 6 | |
| 7. Системы связи | | | | | | | | |
| 1. Спутниковые системы связи. | 2 | | | | | | | |
| 2. Сотовые системы связи | 2 | | | | | | | |
| 3. Оптические и волоконно-оптические системы связи | 2 | | | | | | | |
| 4. Спутниковые системы связи | | | 2 | | | | | |
| 5. Сотовые системы связи | | | 2 | | | | | |
| 6. Изучение спутниковых, сотовых, оптоволоконных систем связи | | | | | | | 6 | |

| | | | | | | | | |
|-------|----|--|----|--|----|--|----|--|
| Bcero | 18 | | 18 | | 18 | | 54 | |
|-------|----|--|----|--|----|--|----|--|

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Шайдуров Г. Я. Основы теории и проектирования радиотехнических систем: учеб. пособие для студентов вузов по направлению 210300 "Радиотехника"(Красноярск: ИПК СФУ).
2. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение: монография(Санкт-Петербург: Издательский дом "Вильямс").
3. Тепляков И.М., Роцин Б.В., Фомин А.И., Вейцель В.А., Тепляков И.М. Радиосистемы передачи информации: учеб. пособие для вузов(Москва: Радио и связь).
4. Рудой В. М. Системы передачи информации: учеб. пособие для вузов (Москва: Радиотехника).
5. Скляр О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи: учеб. пособие(Санкт-Петербург: Лань).
6. Литвинская О. С., Чернышев Н. И. Основы теории передачи информации: учебное пособие по специальности 230101 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"(Москва: КноРус).
7. Романов А. П. Радиосистемы передачи информации: лаб. практикум для студентов спец. 210304.65 «Радиоэлектронные системы»(Красноярск: СФУ).
8. Романов А. П. Радиосистемы передачи информации: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 210400.68 «Радиотехника»](Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Среда графического программирования LabVIEW.
2. Система MatLab 6(7.3) + Simulink 5 (учебная).

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная версия курса лекций, методических указаний для выполнения лабораторных работ и другие методические материалы размещены на сайте www.lib.sfu.kras.ru/

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1.Компьютер PENTIUM III.

2.Проектор, подключенный к компьютеру с операционной системой Windows и Microsoft Office.