

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Физики и техники связи

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.35.05.Помехозащищённое кодирование в сетях абонентского доступа

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 10.05.02 – Информационная безопасность
телекоммуникационных систем

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Специализация – Защита информации в системах связи и управления (для набора 2020)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель дисциплины- изучение студентами методов и описания характеристик различных алгоритмов помехоустойчивого кодирования.

Задачи изучения дисциплины:

- изучить схемы, реализующие возможности различных алгоритмов декодирования
- рассмотреть методы многопорогового декодирования для блочных и сверточных кодов, которые имеют технологические преимущества перед другими алгоритмами коррекции ошибок

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по курсам физики, математики, информатики. Дисциплина «Помехозащищённое кодирование в сетях абонентского доступа» входит в состав базовой части модуля «Б.».

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	10 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	64	64
лекционные (ЛК)	32	32
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	16	16
лабораторные (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа студентов (СРС)	44	44
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК 4	Способность участвовать в разработке компонентов телекоммуникационных систем
ПК 6	Способность применять технологии обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем и нормы их интеграции в государственную и международную информационную среду
ПСК 10.5	Способность проводить оценку уровня защищенности и обеспечивать эффективное применение средств защиты информационных ресурсов компьютерных сетей и систем беспроводной связи

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: Основные компоненты телекоммуникационных систем
	Стандартный: Пользоваться знаниями по производству телекоммуникационному оборудованию и понимать работу каждого из компонентов
	Эталонный: Владеть основными этапами проектирования телекоммуникационного оборудования и понимать принцип работы
	Пороговый: Технологии обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем и нормы их интеграции в государственную и международную информационную среду

Уметь	Стандартный: Применять технологии обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем и нормы их интеграции в государственную и международную информационную среду
	Эталонный: Технологиями обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем и нормы их интеграции в государственную и международную информационную среду
Владеть	Пороговый: Как проводить оценку уровня защищенности и обеспечивать эффективное применение средств защиты информационных ресурсов компьютерных сетей и систем беспроводной связи
	Стандартный: Проводить оценку уровня защищенности и обеспечивать эффективное применение средств защиты информационных ресурсов компьютерных сетей и систем беспроводной связи
	Эталонный: Знания о способах проводить оценку уровня защищенности и обеспечивать эффективное применение средств защиты информационных ресурсов компьютерных сетей и систем беспроводной связи

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Введение.Элементы систем цифровой связи. Модели каналов связи и их пропускная способность	14	4	2	2	6
	2	Помехоустойчивые коды. Основные характеристики методов коррекции ошибок	13	4	2	2	5
2	3	Блочные коды	13	4	2	2	5
	4	Методы декодирования блочных кодов	14	4	2	2	6
3	5	Свёрточные коды	13	4	2	2	5
	6	Методы декодирования свёрточных кодов.	14	4	2	2	6
4	7	Каскадные схемы кодирования	13	4	2	2	5
	8	Турбо коды. Сравнение сложности реализации эффективных методов декодирования помехоустойчивых кодов. Заключение	14	4	2	2	6
Итого			108	32	16	16	44

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Введение. Общие принципы работы системы передачи информации. Рассмотрение наиболее часто используемых моделей дискретных каналов связи
	2	Базовые понятия помехоустойчивого кодирования и наиболее важные свойства линейных кодов 4 2 3 Коды Хемминга. Коды Боуза-Чоудхури- Хоквингема. Коды Рида- Соломона. Мажоритарно декодируемые коды
2	3	Коды Хемминга. Коды Боуза- Чоудхури- Хоквингема. Коды Рида-Соломона. Мажоритарно декодируемые коды
	4	Декодер Меггита. Мягкое декодирование блочных кодов. Пороговое декодирование. Многопороговый декодер. Недвоичные многопороговые декодеры.

3	5	Алгоритм декодирования Витерби. Последовательные алгоритмы декодирования.
	6	Пороговый декодер. Многопороговый декодер
4	7	Каскадные коды, построенные с использованием кода Рида-Соломона. Каскадные коды, декодируемые с использованием многопорогового декодера. Применение многопорогового декодера в схемах с параллельным кодированием.
	8	Турбо коды. Сравнение сложности реализации эффективных методов декодирования помехоустойчивых кодов. Заключение.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Общие принципы работы системы передачи информации
	2	Базовые понятия помехоустойчивого кодирования
2	3	Мажоритарно декодируемые коды.
	4	Мягкое декодирование блочных кодов
3	5	Алгоритм декодирования Витерби.
	6	Пороговый декодер
4	7	Каскадные коды, построенные с использованием кода Рида-Соломона
	8	Турбо коды

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Рассмотрение наиболее часто используемых моделей дискретных каналов связи
	2	наиболее важные свойства линейных кодов
2	3	Коды Хемминга. Коды Боуза- Чоудхури- Хоквингема. Коды Рида-Соломона. М
	4	Декодер Меггита
3	5	Последовательные алгоритмы декодирования.
	6	Многопороговый декодер.
4	7	Каскадные коды, декодируемые с использованием многопорогового декодера. Применение многопорогового декодера в схемах с параллельным кодированием.
	8	Сравнение сложности реализации эффективных методов декодирования помехоустойчивых кодов. Заключение.

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
--------	---------------	---	-----------------------------

1	1	Введение.Элементы систем цифровой связи. Модели каналов связи и их пропускная способность	работа с литературой, составление конспектов
1	2	Помехоустойчивые коды. Основные характеристики методов коррекции ошибок	работа с литературой, составление конспектов
2	3	Блочные коды	работа с литературой, составление конспектов
2	4	Методы декодирования блочных кодов	работа с литературой, составление конспектов
3	5	Свёрточные коды	работа с литературой, составление конспектов
3	6	Методы декодирования свёрточных кодов.	работа с литературой, составление конспектов
4	7	Каскадные схемы кодирования	работа с литературой, составление конспектов
4	8	Турбо коды. Сравнение сложности реализации эффективных методов декодирования помехоустойчивых кодов. Заключение	работа с литературой, составление конспектов

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	ЛК	Физическая демонстрация с использованием презентации	4
2	3	ЛК, ПЗ	Работа с электронными образовательными ресурсами	6
3	6	ПЗ	Технологии проблемного обучения	2
4	8	ЛК, ПЗ	Физическая демонстрация с использованием презентации	6

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1.Петраков Алексей Васильевич.

Защита абонентского телетрафика : учеб. пособие. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Радио и связь, 2004. - 504с. : ил. - ISBN 5-256-01719-5 : 170-00.

2.Каганов Вильям Ильич.

Радиопередающие устройства : учебник. - Москва : ИРПО : Академия, 2002. - 288с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 5-8222-0179-2. - ISBN 5-7695-1027-7 : 154-00

3.Величко В.В.

Передача данных в сетях мобильной связи третьего поколения / под ред. Ю.Б. Зубарева. - Москва : Радио и связь : Горячая линия-Телеком, 2005. - 332с. : ил. - ISBN 5-256-01761-6 : 406-00.

4. Золотарев В.В.

Помехоустойчивое кодирование : справ. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2004. - 126 с. : ил. - ISBN 5-93517-169-4 : 115-00.

6.1.2. Издания из ЭБС

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1.Ипатов Валерий Павлович.

Системы мобильной связи : учеб. пособие. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2003. - 272с. - ISBN 5-93517-137-6 : 140-00.

2. Схемотехника электронных систем. Цифровые устройства. - Москва : БХВ-Петербург, 2004. - 512с. : ил. - ISBN 5-94157-466-5 : 213-03.

6.2.2. Издания из ЭБС

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1 . Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>).

2. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>.

3 . Электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных вузовской рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Кастринская, д. 1 Ауд. 08-210. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной учебной мебели. Доска маркерная. Комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного передвижного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор, эк-ран.

672000, г. Чита, ул. Кастринская, д. 1 Ауд. 08-208. Лаборатория цифровой обработки сигналов. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочие места на базе вычислительной техники с поддержкой вычислений общего назначения на графических процессорах, платами цифровой обработки сигналов на базе сигнальных процессоров и программируемых логических интегральных схем, средствам разработки приложений на них. Мультимедийный к-т в составе: переносной экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук. Осциллограф двух канальный типа С1-220, генератор типа Л-31, ГЗ-123, частотомер электронно-счетный типа ЧЗ-64, ПАК для сверхбыстрой разработки электронных устройств, микроконтроллером, разъемом USB и схемой преобразования к ПК, внешние датчики и исполнительные устройства. Паяльная станция. Учебная лабораторная стойка «УТС» 2007 г, лабораторный комплекс «Исследование преобразователя частоты». Программатор для микроконтроллера.

672000, г. Чита, ул. Кастринская, д. 1 Ауд. 08-11. Лаборатория измерений в телекоммуникационных системах. Лаборатория телекоммуникационных систем и сетей. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочие места на базе вычислительной техники, Обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Структурированная кабельная система, стенды для исследования параметров сетевого трафика, элементы телекоммуникационных систем с различными типами линий связи (проводных, беспроводных), комплексы измерительного оборудования для исследования параметров телекоммуникационных систем. Лабораторный комплекс по электроакустике, лабораторный стенд со съемными модулями радиостанции Р105, Мультиплексоры ГМ-1, Лабораторное изделие ССЗ класса 3Б, Телекоммуникационная стойка 19 дюймов с размещенным комплектом сетевого оборудования, Оборудование систем передачи информации, Лабораторный комплекс «Исследование преобразования частоты», Класс «Квазар»: рабочее место студента включает – монохроматор МУМ-2, лазер ЛГН-208Б, авометр М890D, Щ4300, блок управления установкой, БНВ, сменные устройства, Генератор Л31 Зав.№02039, Милливольтметр ВЗ-52М зав.№3233, Прибор ГС-300, Стойка ERICSON EGM900, Стойка КБС 24/NMT, Стойка ASCOM Energy Sustems, Стойка Motorola, Стойка Mo-torola GSM900, Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64 Зав.№8804804, Базовая станция BTS-312 М900/М1800 с антенно-фидерными устройствами, радиорелейная линия NEC-PASOLINK в комплекте с антенно-фидерной установкой. Стенды для исследования параметров телетрафика, комплект измерительного оборудования для исследования параметров телекоммуникационных систем. Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая. Мультимедийный к-т в составе: переносной экран на треноге, мультимедиапроектор, ноут-бук.

672000, г. Чита, ул. Кастринская, д. 1 Ауд. 08-15. Лаборатория сетей и систем передачи информации. Лаборатория сетей связи и систем коммутации. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочие места на базе вычислительной техники (ПК) – 15 шт. Стенды сетей передачи информации с коммутацией пакетов и коммутацией каналов, структурированная кабельная система, телекоммуникационное оборудование, обучающее программное обеспечение, эмулятор активного сетевого оборудования, специализированные программным обеспечением для настройки телекоммуникационного оборудования. Комплект специальной учебной мебели. Доска маркерная. Рабочее место студента в составе АРМ оператора ЭАТС «Сигма-СПб» и

телефонных аппаратов GE 2-9152. Переносной мультимедийный к-т в составе: экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук.

672000, г. Чита, ул. Кастринская, д. 1 Ауд. 08-310. Кабинет информатики и Интернет-технологий. Лаборатория мультисервисных сетей. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования, научно-исследовательской работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы обучающихся. Рабочие места на базе вычислительной техники и абонентские устройства, подключенные к сети «Интернет» с использованием проводных и/или беспроводных технологий, с установленным офисным пакетом и набором необходимых для проведения исследований дополнительных аппаратных и(или) программных средств, а также оборудованием для печати. Обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Переносной мультимедийный к-т в составе: экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук. Комплект специальной учебной мебели. Стойка Hyperline, ASCON Energy Systems, ЦАТС МС 240 Зав.№403.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекции являются основным источником теоретического материала по дисциплине.

Посещение и конспектирование лекций является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины обучающимися.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимо выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательная самостоятельная работа является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при изучении дисциплины;

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к лабораторным занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Порядок организации лабораторной работы студентов

Лабораторная работа студентов предполагает сознательной активной работы не только в лаборатории при сборке установки и проведении измерений, но и дома при подготовке к измерениям, обработке результатов и составлении отчета.

Выполнение лабораторной работы есть определенная последовательность действий:

- подготовка к эксперименту;
- проведение измерений;
- обработка полученных результатов;

— формулировка выводов и написание отчета.

Для грамотного и быстрого их выполнения должна сложиться определенная система знаний и умений (ориентировочная основа действия), которая обеспечит правильное и рациональное исполнение действия.

Поэтому выполнение каждой лабораторной работы необходимо начинать с изучения ее описания и приведения знаний в систему, а именно:

- ясно представить себе общую цель данной конкретной лабораторной работы и последовательность задач, решение которых приведет к достижению окончательной цели;
- знать, какие электронные устройства изучаются в данной работе, принципы его работы, какими зависимостям связаны описываемые его величины;
- знать основные особенности объекта исследования
- изучить и уметь объяснить физические основы используемых в работе методов измерения искомых величин;
- уметь нарисовать принципиальную схему используемой установки и знать назначение каждого из ее узлов;
- знать последовательность выполнения этапов лабораторной работы;
- иметь общее представление об ожидаемых результатах проводимого эксперимента и уметь выбрать метод, нужный для их математической обработки.

Разработчик/группа разработчиков: Грабко Геннадий Иванович, доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 24.05.2019 г. № 14)**