

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ФРТЭ  /В.А. Небольсин/

«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Защита информации в каналах связи»

Направление подготовки — 11.04.01 «Радиотехника»

**Магистерская программа — «Радиотехнические средства обработки
и защиты информации в каналах связи»**

Квалификация выпускника — магистр

Нормативный период обучения — 2 года

Форма обучения — очная

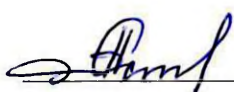
Год начала подготовки — 2021

Автор программы



/Р.П. Краснов/

Заведующий кафедрой
радиотехники



/А.В. Останков/

Руководитель ОПОП



/А.В. Останков/

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Цель преподавания дисциплины – обеспечение студентов базовыми знаниями, навыками и представлениями о современных методах защиты информации в каналах связи, подверженных воздействию помех.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Для достижения цели ставятся следующие задачи:

- освоение методов избыточного кодирования информации;
- изучение принципов построения линейных кодов;
- освоение методов расчета помехоустойчивости при применении корректирующих кодов;
- изучение структур кодеров и декодеров различных кодов;
- изучение сигнально-кодовых конструкций систем передачи информации;
- освоение методов передачи информации с обратной связью.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Защита информации в каналах связи» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Защита информации в каналах связи» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-2 — Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

ОПК-3 — Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.

Код компетенции	Результаты обучения, характеризующие сформированности компетенции
УК-2	знает линейные коды, применяемые в системах передачи информации и радиосвязи, методы расчета помехоустойчивости при применении корректирующих кодов
	умеет выбирать корректирующий код для системы передачи информации в соответствии с требуемым качеством ее передачи по каналу связи
	владеет основами терминологии по корректирующему кодированию, методами анализа свойств корректирующих кодов различной сложности

Код компетенции	Результаты обучения, характеризующие сформированности компетенции
ОПК-3	знает алгоритмы коррекции ошибок блоковыми кодами, алгоритмы коррекции ошибок циклическими кодами, алгоритмы коррекции ошибок кодами БЧХ
	умеет применять алгоритмы коррекции ошибок для их использования в аппаратуре передачи данных
	владеет оценкой свойств различных алгоритмов коррекции ошибок

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Защита информации в каналах связи» составляет 5 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		2	3
Аудиторные занятия (всего) в том числе:	82	30	52
лекции	44	10	34
лабораторные работы	38	20	18
Самостоятельная работа	71	42	29
Курсовая работа			есть
Часы на контроль	27	—	27
Виды промежуточной аттестации		зачет	экзамен
Общая трудоемкость академические часы	180	72	108
з.е.	5	2	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
2 семестр			10	—	20	42	72
1	Введение. Исходные положения теории корректирующего кодирования	Введение. Исходные положения теории корректирующего кодирования. Основные теоремы кодирования.	2	—	—	14	16
2	Декодирование кодов БЧХ алгоритмом ПГЦ	Принцип декодирования алгоритмом ПГЦ. Трудности декодирования по формулам. Принцип решения нелинейных уравнений. Формирование матриц. Многочлен локаторов ошибок	4	—	12	14	30
3	Декодирование кодов БЧХ алгоритмом Берлекемпа-Мессе	Особенности алгоритма Берлекемпа-Мессе. введение в алгоритм Берлекемпа-Мессе. Формирование регистра сдвига, обеспечивающего получение уравнений. Требования к регистрам сдвига Структура алгоритма Берлекемпа-Мессе, особенности структуры алгоритма. Формализация задачи. Декодирование алгоритмом БМ двоичных кодов БЧХ. Применение алгоритмов БМ к кодам Рида-Соломона	4	—	8	14	26
3 семестр			34	—	18	29	81
4	Коды РС и каскадные коды	Коды РС и каскадные коды. Введение в коды РС. Корректирующая и проверочная матрицы кода РС. Кодирование информации кодами РС. Декодирование кодов РС. Каскадные коды. Внутренние и внешние коды. Кодирование и декодирование сверточными кодами	8	—	8	5	21
5	Сверточные коды	Введение в сверточное кодирование. Формирование полиномов. Структура кодера. Декодирование сверточных кодов. Алгоритм Витерби. Дерево сверточного кода и решетка. Особенности алгоритма	6	—	8	5	19
6	Турбокоды.	Турбокоды. Связь турбокодов и каскадных кодов. Принцип повышения помехоустойчивости. Структурная схема турбокодера. Преимущества турбокодов	6	—		5	11

7	Сигнально-кодовые конструкции	Сигнально-кодовые конструкции. Особенности сигнально-кодовых конструкций и их применение в системах передачи информации. понятие ансамблей. Сигнальное созвездие. Применение сверточного кодирования	8	—		5	13
8	Системы передачи информации с обратной связью	Системы с обратной связью. Введение в системы с обратной связью. Методы повторной передачи в системах с РОС. Протоколы исправления ошибок в системах с обратной связью. Организация передачи данных между ЭВМ. Основные характеристики системы с обратной связью. Комбинированное кодирование в системах с РОС	6	—	2	9	17
Итого			44	—	38	71	153

5.2. Перечень лабораторных работ

№	Наименование лабораторной работы
1	Декодирование кодов БЧХ по алгоритму ПГЦ
2	Алгоритм Берлекемпа-Мессии
3	Кодирование и декодирование кодов РС
4	Каскадные коды
5	Кодирование сверточными кодами
6	Алгоритм Витерби
7	Исследование систем с обратной связью

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины «Защита информации в каналах связи» предусматривает выполнение курсовой работы в третьем семестре.

Примерная тематика курсовой работы:

«Применение корректирующих кодов в системах передачи информации».

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

1. Обоснование выбора корректирующего кода при заданной вероятности ошибки в канале связи и требуемом качестве приема информации получателем.
2. Выбор алгоритма кодирования информации.
3. Построение структурной схемы и принципиальной схемы кодирующего устройства.

4. Моделирование кодирующего устройства системы передачи информации.
5. Выбор алгоритма декодирования информации.
6. Построение структурной схемы и принципиальной схемы декодирующего устройства.
7. Заключение и выводы по курсовой работе.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1. Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе: «аттестован» и «не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-2	знает линейные коды, применяемые в системах передачи информации и радиосвязи, методы расчета помехоустойчивости при применении корректирующих кодов	Знание учебного материала и готовность к его обсуждению и применению в рамках выполнения заданий на лабораторных занятиях	Готовность представить аргументированные рассуждения в области корректирующего кодирования	Неспособность представить аргументированные рассуждения, относящиеся к корректирующему кодированию
	умеет выбрать корректирующий код для системы передачи информации в соответствии с требуемым качеством ее передачи по каналу связи	Решение стандартных практических задач в соответствии с индивидуальным вариантом задания на лабораторных занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеет основами терминологии по корректирующему кодированию, методами анализа свойств корректирующих кодов различной сложности	Выполнение исследовательских задач по корректирующему кодированию на лабораторных занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-3	знает алгоритмы коррекции ошибок блоковыми кодами, алгоритмы коррекции ошибок циклическими кодами, алгоритмы коррекции ошибок кодами БЧХ	Знание учебного материала и готовность к его обсуждению и применению в рамках выполнения заданий на лабораторных занятиях	Готовность представить аргументированные рассуждения в области алгоритмов коррекции ошибок	Неспособность представить аргументированные рассуждения по изучавшимся корректирующим кодам
	умеет применять алгоритмы коррекции ошибок для их использования в аппаратуре передачи данных	Выполнение стандартных исследовательских задач в соответствии с индивидуальным вариантом задания на лабораторных занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются во втором семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено» или

«не зачтено».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
УК-2	знает линейные коды, применяемые в системах передачи информации и радиосвязи, методы расчета помехоустойчивости при применении корректирующих кодов	Знание учебного материала и готовность к его изложению на зачете	Студент демонстрирует понимание учебного материала, ярко выраженную способность самостоятельно использовать знания, умения и навыки при решении практических задач на зачете	Студент демонстрирует незначительное понимание материала, непонимание заданий. Попытки самостоятельного решения практических задач оказываются у него малорезультативными
	умеет выбрать корректирующий код для системы передачи информации в соответствии с требуемым качеством ее передачи по каналу связи	Умение использовать расчеты помехоустойчивости корректирующих кодов на зачете		
	владеет основами терминологии по корректирующему кодированию, методами анализа свойств корректирующих кодов различной сложности	Применение анализа свойств корректирующих кодов различной сложности на зачете		
ОПК-3	знает алгоритмы коррекции ошибок блоковыми кодами, алгоритмы коррекции ошибок циклическими кодами, алгоритмы коррекции ошибок кодами БЧХ	Знание учебного материала и готовность к его изложению на зачете	Студент демонстрирует полное понимание учебного материала, ярко выраженную способность самостоятельно использовать знания, умения и навыки при решении практических задач на зачете	Студент демонстрирует незначительное понимание материала, непонимание заданий. Попытки самостоятельного решения практических задач оказываются у него малорезультативными
	умеет применять алгоритмы коррекции ошибок для их использования в аппаратуре передачи данных	Умение анализировать алгоритмы коррекции ошибок на зачете		
	владеет оценкой свойств различных алгоритмов коррекции ошибок	Применение методов определения помехоустойчивости алгоритмов коррекции ошибок на зачете		

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в третьем семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»,

«хорошо»,

«удовлетворительно»,

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
УК-2	знает линейные коды, применяемые в системах передачи информации и радиосвязи, методы расчета помехоустойчивости при применении корректирующих кодов	Знание учебного материала и готовность к его изложению на экзамене	Студент демонстрирует полное понимание учебного материала, ярко выраженную способность самостоятельно использовать знания, умения и навыки при решении практических задач на экзамене	Студент демонстрирует понимание большей части учебного материала, способность при незначительной помощи использовать знания, умения и навыки при решении практических задач на экзамене	Студент демонстрирует частичное понимание материала, способность при получении сторонней помощи к выполнению лабораторных занятий. Попытки самостоятельного решения практических задач демонстрируют нестабильность результатов	Студент демонстрирует незначительное понимание материала, непонимание заданий. Попытки самостоятельного решения практических задач оказываются у него малорезультативными
	умеет выбрать корректирующий код для системы передачи информации в соответствии с требуемым качеством ее передачи по каналу связи	Умение использовать расчеты помехоустойчивости корректирующих кодов на экзамене				
	владеет основами терминологии по корректирующему кодированию, методами анализа свойств корректирующих кодов различной сложности	Применение анализа свойств корректирующих кодов различной сложности на экзамене				
ОПК-3	знает алгоритмы коррекции ошибок блоковыми кодами, алгоритмы коррекции ошибок циклическими кодами, алгоритмы коррекции ошибок кодами БЧХ	Знание учебного материала и готовность к его изложению на экзамене	Студент демонстрирует полное понимание учебного материала, ярко выраженную способность самостоятельно использовать знания, умения и навыки при решении практических задач на экзамене	Студент демонстрирует понимание большей части учебного материала, способность при незначительной помощи использовать знания, умения и навыки при решении практических задач на экзамене	Студент демонстрирует частичное понимание материала, способность, при получении сторонней помощи, к выполнению лабораторных занятий.	Студент демонстрирует незначительное понимание материала, непонимание заданий. Попытки самостоятельного решения практических задач оказываются у него малорезультативными
	умеет применять алгоритмы коррекции ошибок для их использования в аппаратуре передачи данных	Умение анализировать алгоритмы коррекции ошибок на экзамене				
	владеет оценкой свойств различных алгоритмов коррекции ошибок	Применение методов определения помехоустойчивости алгоритмов коррекции ошибок на экзамене				

7.2. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1. Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Что такое блочный корректирующий код?
 - а) ... это кодовая комбинация, обладающая избыточностью;
 - б) ... это кодовая комбинация длиной n с k и r символами;
 - в) ... это набор разрешенных кодовых комбинаций с определенным кодовым расстоянием d , позволяющим исправлять t ошибок;

г) ... это последовательности информационных символов следующих друг за другом.

2. Дайте определение кодового расстояния d блокового кода. Как величина d может быть определена из набора разрешенных комбинаций кода?

а) кодовым расстоянием d блокового кода называется разность сумм единиц в двух кодовых комбинациях следующих друг за другом;

б) кодовым расстоянием d блокового кода называется величина, позволяющая вычислить все разрешенные кодовые комбинации;

в) кодовым расстоянием d блокового кода называется минимальное хемминговое расстояние, наблюдаемое среди разрешенных кодовых комбинаций кода;

г) кодовым расстоянием d блокового кода называется минимальное хемминговое расстояние самой длинной разрешенной кодовой комбинации.

3. Что такое производящая (образующая) матрица блокового кода и как она строится?

а) производящая (образующая) матрица блокового кода это матрица с минимальным количеством нулей в ее столбцах;

б) производящая (образующая) матрица блокового кода это матрица с минимальным количеством строк с одной единицей;

в) производящая (образующая) матрица блокового кода это матрица с минимальным количеством строк, представляющих собой разрешенные кодовые комбинации корректирующего кода;

г) производящая (образующая) матрица блокового кода это матрица, представляющая собой набор разрешенных кодовых комбинаций корректирующего кода, у которых информационные части состоят из полного набора k строк единичной матрицы и по которому можно построить все разрешенные кодовые комбинации.

4. Проверочная матрица блокового кода – это матрица, ...

а) из которой можно определить номер ошибки в кодовом слове;

б) у которой нет строк единичной матрицы;

в) которая имеет r строк и n столбцов и строится на основе производящей матрицы, причем правая ее часть представляет собой единичную матрицу размерностью r , а левая часть определяется столбцами правой части образующей матрицы, которые становятся ее r строками;

г) из которой можно определить количество нулей в кодовом слове.

5. Транспонированная проверочная матрица блокового кода строится из ...

а) проверочной матрицы путем перестановки ее частей;

б) образующей матрицы путем перестановки ее частей;

в) его проверочной матрицы таким образом, чтобы ее столбцы стали строками транспонированной матрицы;

г) проверочной матрицы путем перестановки в ней нулей и единиц.

6. Какое существует соотношение между производящей и транспонированной матрицами блочного кода?

а) произведение производящей матрицы блочного кода на его транспонированную матрицу образует матрицу- произведение $r \times k$, все строки у которой состоят из одних нулей;

б) произведение производящей матрицы блочного кода на его транспонированную матрицу образует матрицу, состоящую из одних нулей;

в) произведение производящей матрицы блочного кода на его транспонированную матрицу образует единичную матрицу;

г) произведение производящей матрицы блочного кода на его транспонированную матрицу образует последовательность единиц длиной n .

7. Как определить синдром блочного кода? Для определения синдрома блочного кода необходимо ...

а) подсчитать число единиц в принятой разрешенной кодовой комбинации;

б) перемножить разрешенную кодовую комбинацию на транспонированную матрицу блочного кода;

в) перемножить разрешенную кодовую комбинацию на образующую матрицу блочного кода;

г) перемножить разрешенную кодовую комбинацию на проверочные символы блочного кода.

8. Что характеризует синдром и какое его основное свойство используется при декодировании блочного кода?

а) синдром указывает на число единиц и нулей в кодовом слове;

б) синдром характеризует, какое количество ошибок произошло в кодовом слове под воздействием помех;

в) синдром характеризует, есть ли ошибки в кодовом слове, если он равен нулю, то ошибок нет, если он не равен нулю, то в кодовом слове есть ошибки, а сам он равен сумме тех строк транспонированной проверочной матрицы, номера которых совпадают с номерами ошибок в кодовом слове;

г) синдром характеризует, сколько единиц содержит кодовое слово.

9. Как осуществляется кодирование блочными корректирующими кодами?

а) для процедуры кодирования блочными корректирующими кодами необходимо к информационным символам кодовой комбинации добавить последовательность, состоящую из единиц, взятых от информационной комбинации;

б) для процедуры кодирования блочными корректирующими кодами необходимо к информационным символам кодовой комбинации добавить последовательность, состоящую из нулей, взятых от информационной комбинации;

в) для процедуры кодирования блочными корректирующими кодами необходимо к информационным символам кодовой комбинации добавить последовательность, полученную в результате умножения информационной комбинации на образующую матрицу блочного кода;

г) для процедуры кодирования блоковыми корректирующими кодами необходимо к информационным символам кодовой комбинации добавить последовательность, полученную в результате деления информационной комбинации на проверочную матрицу блокового кода.

10. Что такое декодирование блоковых корректирующих кодов?

а) декодирование блоковых корректирующих кодов это процедура выделения информационных символов из проверочных символов;

б) декодирование блоковых корректирующих кодов это процедура выделения информационных символов из разрешенной кодовой комбинации;

в) декодирование блоковых корректирующих кодов это процедура выделения информационных символов из результата деления разрешенной кодовой комбинации на проверочные символы;

г) декодирование блоковых корректирующих кодов это процедура, заключающаяся в определении наличия ошибок в кодовом слове и последующего их исправления.

7.2.2. Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Программой не предусмотрено.

7.2.3. Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Программой не предусмотрено.

7.2.4. Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Как строится поле Галуа $GF(2^m)$ по известному полиному $P(x)$?
2. Какие основные математические действия существуют в поле Галуа и как они выполняются?
3. Как осуществляется построение проверочной матрицы H^T для кодов БЧХ с различным числом исправляемых ошибок t ?
4. Как осуществляется кодирование информации кодами БЧХ?
5. Что такое процедура Ченя и как она реализуется для кодов БЧХ?
6. Чем ограничено применение процедуры декодирования кодов БЧХ по формулам?
7. Каким образом решается проблема формул в алгоритме ПГЦ?
8. На чем основана процедура решения системы уравнений в алгоритме ПГЦ?
9. Что представляет собой многочлен локаторов ошибок?
10. Какие имеются особенности корней многочлена локатора ошибок?
11. Какие основные этапы процедуры декодирования кодов БЧХ входят в алгоритм ПГЦ?
12. Как определяется число ошибок, произошедших в кодовом слове БЧХ?

13. Как осуществляется вычисление компонент синдрома по проверочной матрице H^T при известных положениях ошибок в кодовом слове?

14. С помощью, какой процедуры и как осуществляется вычисление коэффициентов λ_v для многочлена локаторов ошибок $\lambda(x)$?

7.2.5. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Чем отличается код Рида-Соломона от обычного кода БЧХ?
2. Как рассчитывается кодирующая матрица кода Рида-Соломона?
3. Как технически осуществляется построение кодирующей матрицы кода Рида-Соломона?
4. Приведите пример образования проверочных символов кода Рида-Соломона. Как осуществляется эта процедура?
5. Как осуществляется построение проверочной матрицы кода Рида-Соломона и для чего она используется?
6. Как определяется общая длина кода Рида-Соломона в элементах информации битах?
7. Приведите пример образования компонент синдрома кода Рида-Соломона, как это осуществляется?
8. Чем отличается алгоритм декодирования ПГЦ для кодов Рида-Соломона?
9. Назовите основные отличия сверточных кодов от блочных. В чем проявляются эти отличия?
10. Как осуществляется кодирование информации сверточными кодами?
11. Как строится образующая матрица сверточного кода, и какими свойствами она обладает?
12. Как строится кодер сверточного кода по порождающим многочленам?
13. Можно ли и как применить метод максимального правдоподобия к декодированию сверточных кодов?
14. Какие основные отличия алгоритма Витерби от метода максимального правдоподобия?
15. Поясните, как строится решетка для сверточного кода и как она связана с его деревом?
16. Что такое путь по решетке и как его получают?
17. Приведите пример определения накопленного расстояния по решетке, как оно определяется?
18. Что такое выживший путь и как он образуется?
19. Объясните процедуру получения декодированных символов информации по выжившему пути на решетке.
20. Что такое глубина декодирования и как она выбирается?
21. Нарисуйте структурную схему классической системы с РОС и объясните принцип ее функционирования.
22. Объясните принцип функционирования системы с обратной связью по алгоритму «SAW».

23. Объясните принцип функционирования системы с обратной связью по алгоритму «GBN».

24. Объясните принцип функционирования системы с обратной связью по алгоритму «SR».

25. Дайте сравнительную оценку систем «SAW», «GBN» и «SR» по скорости передачи данных.

26. Перечислите основные характеристики классической системы с РОС.

27. Что характеризует остаточная вероятность ошибочного приема кодовой комбинации и от чего она зависит?

28. Какие методы обнаружения ошибок используются в системах с РОС?

29. Нарисуйте структурную схему системы с РОС на основе комбинированного кодирования.

30. Объясните принцип функционирования системы с РОС, использующей комбинированное кодирование.

31. Какие основные характеристики системы с РОС улучшаются в системах с комбинированным кодированием?

32. Какие корректирующие коды используются в системах с комбинированным кодированием и почему?

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Основными формами текущего контроля при изучении дисциплины являются индивидуальный устный опрос (УО), тестирование (Т), защита результатов лабораторных исследований (ЗЛ).

При устном опросе и защите результатов лабораторных исследований оценка «отлично» выставляется студенту, корректно ответившему на не менее чем 80% задававшихся ему вопросов; оценка «хорошо» выставляется за успешный ответ не менее чем на 60% вопросов; при ответе, по меньшей мере, на 40% вопросов студент получает оценку «удовлетворительно»; худшие результаты фиксируются как «неудовлетворительные».

При промежуточном (итоговом) контроле в форме экзамена на оценку «отлично» могут претендовать студенты, демонстрирующие знание теоретического материала, способные ответить по меньшей мере на 80% вопросов преподавателя (в рамках утвержденного комплекта оценочных средств (КОС)) и самостоятельно решать задачи, как минимум, среднего уровня сложности. Оценка «хорошо» заслуживают студенты, демонстрирующие знание наиболее важных положений теоретического материала, способные ответить по меньшей мере 60% вопросов преподавателя (в рамках утвержденного КОС) и самостоятельно решать задачи невысокой сложности, а также решать задачи среднего уровня сложности под руководством преподавателя. Оценка «удовлетворительно» получают студенты, демонстрирующие знание наиболее важных положений теоретического материала, способные ответить, как минимум, на 40% вопросов преподавателя (в рамках КОС), а также решать задачи невысокой сложности под руководством преподавателя. При более низкой результативности студент получает оценку «неудовлетворительно».

При контроле в форме зачета студенты, получившие оценку «зачтено», должны продемонстрировать знание наиболее важных положений теоретического материала, ответить, как минимум, на 50% вопросов преподавателя (в рамках КОС), а также решать задачи невысокой сложности под руководством преподавателя. При более низкой результативности студент получает оценку «не зачтено».

Контроль в форме тестирования проводится по тест - билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 30.

При контроле в форме экзамена:

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 16 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 21 до 25 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 26 до 30 баллов.

При контроле в форме зачета:

1. Оценка «Зачтено» ставится, если студент набрал от 16 до 30 баллов.

2. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 16 баллов.

7.2.7. Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Исходные положения теории корректирующего кодирования	УК-2, ОПК-3	Устный опрос, зачет
2	Декодирование кодов БЧХ алгоритмом ППЦ	УК-2, ОПК-3	Устный опрос, зачет
3	Декодирование кодов БЧХ алгоритмом Берлекемпа-Месси	УК-2, ОПК-3	Устный опрос, зачет
4	Коды РС и каскадные коды	УК-2, ОПК-3	Устный опрос, зачет
5	Сверточные коды	УК-2, ОПК-3	Устный опрос, экзамен
6	Турбокоды	УК-2, ОПК-3	Устный опрос, экзамен
7	Сигнально-кодовые конструкции	УК-2, ОПК-3	Устный опрос, экзамен
8	Системы передачи информации с обратной связью	УК-2, ОПК-3	Устный опрос, экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

При преподавании дисциплины «Защита информации в каналах связи» в качестве формы оценки знаний студентов используются индивидуальные варианты заданий на лабораторные занятия, а также задания на экзамен на бумажном носителе.

Задания к экзамену/зачету включают 2 теоретических вопроса, относящихся к области знаний, определяемой перечнем вопросов к экзамену (см. п. 7.2.5/7.2.4).

При проведении экзамена/зачета разрешается использование:

- конспектов лекций;
- учебной литературы в бумажной форме;
- настольных микрокалькуляторов;
- приложения «Инженерный калькулятор» на ПЭВМ (при проведении зачета в аудитории, содержащей вычислительную технику)

Использование мобильных телефонов, планшетов, ноутбуков и/или иных устройств, предоставляющих беспроводную связь, не допускается.

Время подготовки к ответу по заданию составляет 30...45 мин. Затем осуществляется проверка уровня подготовки в ходе устной беседы с экзаменатором, на которую отводится до 15 минут, и выставляется оценка в соответствии с требованиями из п. 7.1.2.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Матвеев Б.В. Защита информации в телекоммуникационных системах: учеб. пособие. — Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2001. — 268 с.

2. Матвеев Б.В. Защита информации в каналах связи: Лабораторный практикум: учеб. пособие. — Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2008. — 249 с.

3. Матвеев Б.В. Основы корректирующего кодирования: теория и лабораторный практикум: учеб. пособие. — Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2012. — 216 с.

4. Матвеев Б.В. Основы корректирующего кодирования: Теория и лабораторный практикум: учеб. пособие. — 2-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2014. — 192 с.

5. Матвеев Б.В. Основы корректирующего кодирования: теория и лабораторный практикум. + CD [Электронный ресурс]. — М.: Лань, 2014. — Режим доступа: URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53666.

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Офисный пакет приложений MicroSoftOffice, веб-браузер Internet Explorer; Open Office Text; Open Office Calc. Свободно распространяемое ПО. Научная электронная библиотека eLibrary (www.elibrary.ru)

Специализированное ПО, разработанное на кафедре радиотехники ВГТУ, для проведения комплекса лабораторных работ по курсу «Защита информации в каналах связи».

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Компьютерные классы № 208, № 219, оснащенные персональными компьютерами со специализированными программными средствами для проведения лабораторных работ.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Защита информации в каналах связи» читаются лекции, проводятся лабораторные занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные занятия проводятся в режиме моделирования на персональных компьютерах типовых алгоритмов коррекции ошибок. Они направлены на наглядное изучение взаимосвязи между параметрами радиотехнических устройств, статистическими характеристиками помех, возникающих в каналах связи.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится устным опросом при защите результатов лабораторных работ. Освоение дисциплины оценивается на экзамене.

При наличии среди обучающихся студентов-инвалидов и лиц с ОВЗ особенности изучения ими дисциплины согласуются с преподавателем в индивидуальном порядке.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью словарей и справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, практическом или лабораторном занятии.
Лабораторные занятия	Работа с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы. Изучение теоретических материалов и подготовка домашних заданий к лабораторным работам. Выполнение исследований; при этом особое внимание следует уделить выявлению взаимосвязей между изменением параметров помех и возможностью кода.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, и исследования свойств корректирующих кодов на лабораторных занятиях.