

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаранн Максим Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.03.2024 15:15:04
Уникальный программный ключ:
7708e7a47e66a8ee02711b298d7e78bd1e40bf88

Приложение
к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

ПЕРЕДАЧА ДИСКРЕТНЫХ СООБЩЕНИЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Направление подготовки / специальность

23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

(наименование)

Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: курсовая работа, экзамен, 9 семестр.

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

| Код и наименование компетенции | Код индикатора достижения компетенции |
|---|---|
| ПК-1: Способен организовывать выполнение технологических процессов при эксплуатации, техническом обслуживании, монтаже и ремонте с учетом принципов обеспечения безопасности и надежности телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта | ПК-1.4. Проводит анализ технических данных, показателей и результатов работы телекоммуникационных систем и сетей для решения задач обеспечения их безопасности и надежности |

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Оценочные материалы (семестр 9) |
|---|--|--|
| ПК-1.4: Проводит анализ технических данных, показателей и результатов работы телекоммуникационных систем и сетей для решения задач обеспечения их безопасности и надежности | Обучающийся знает: Принципы функционирования систем передачи дискретных сообщений; организацию систем передачи данных на железнодорожном транспорте. Способы организации исследований и необходимые технические средства; методы систематизации данных, их обработки и представления результатов. Методы расчёта параметров систем телекоммуникаций; показатели качества передачи; методы расчета основных характеристик систем и сетей связи; методы оценки эффективности и качества систем и сетей связи. Принципы цифрового кодирования информации; достоинства и недостатки методов кодирования; методы повышения помехозащищенности дискретных сигналов при передаче по каналам связи; способы построения специальных кодов для обнаружения и исправления ошибок в передаваемых сообщениях; технологию работы сетей передачи данных; функции аппаратуры, устанавливаемой на узлах связи, ее технические характеристики; способы организации каналов дальней связи для передачи дискретных сигналов. | Вопросы (№ 1 - № 14) Задания (№ 1 - № 61) Вопросы к защите курсовой работы (№ 4-7, 11) |
| | Обучающийся умеет: Проектировать системы передачи дискретных сообщений на основе выпускаемой промышленностью типовой аппаратуры. Планировать эксперимент; анализировать | Задания (№ 1 - № 23) Задания на курсовую работу (№ 1 - № 33) |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>результаты, делать выводы с учетом поставленной цели исследования.</p> <p>Оценивать и анализировать показатели качества передачи; оценивать эффективность и качество систем и сетей связи.</p> <p>Оценивать достоверность передачи цифровой информации по системам связи, использующим различные принципы преобразования сигналов; организовывать процессы передачи сообщений с использованием современных информационных технологий; реализовывать на практике новые информационные технологии и устройства; использовать математические методы и модели при разработке современных систем передачи дискретных сообщений для использования на железнодорожном транспорте; внедрять, сопровождать и эксплуатировать устройства и системы, реализующие качественно новые информационные технологии.</p> | |
| | <p>Обучающийся владеет: Навыками расчета рабочих параметров технических средств, используемых в разрабатываемых системах.</p> <p>Навыками обработки данных и представления результатов.</p> <p>Навыками расчета параметров систем телекоммуникаций; навыками расчета основных характеристик систем и сетей связи.</p> <p>Навыками использования программного обеспечения при разработке и эксплуатации систем передачи дискретных сообщений; современными методами, способами и средствами получения, обработки и хранения цифровой информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией и процессом ее подготовки и передачи.</p> | <p>Задания (№ 24 - № 26, № 10 - № 13).</p> |

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС;

Промежуточная аттестация (курсовая работа на тему «Элементы разработки системы телеграфной связи для участка железной дороги») проводится в форме защиты по вопросам и заданиям к защите.

2. Типовые¹ контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

| Код и наименование компетенции | Образовательный результат |
|--|--|
| ПК-1.4: Проводит анализ технических данных, показателей и результатов работы телекоммуникационных систем и сетей для решения | Обучающийся знает: Принципы функционирования систем передачи дискретных сообщений; организацию систем передачи данных на железнодорожном транспорте. |

¹ Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

| | |
|--|--|
| задач обеспечения их безопасности и надежности | <p>Способы организации исследований и необходимые технические средства; методы систематизации данных, их обработки и представления результатов.</p> <p>Методы расчёта параметров систем телекоммуникаций; показатели качества передачи; методы расчета основных характеристик систем и сетей связи; методы оценки эффективности и качества систем и сетей связи.</p> <p>Принципы цифрового кодирования информации; достоинства и недостатки методов кодирования; методы повышения помехозащищенности дискретных сигналов при передаче по каналам связи; способы построения специальных кодов для обнаружения и исправления ошибок в передаваемых сообщениях; технологию работы сетей передачи данных; функции аппаратуры, устанавливаемой на узлах связи, ее технические характеристики; способы организации каналов дальней связи для передачи дискретных сигналов.</p> |
|--|--|

Примеры заданий

1. Какое минимальное количество раз необходимо передать кодовую комбинацию в системах с мажоритарной логикой?
 - а) один раз;
 - б) два раза;
 - в) три раза;**
 - г) пять раз.

2. Какова цена повышения верности в системах передачи дискретных сообщений с многократным повторением кодовой комбинации?
 - а) значительное снижение скорости передачи информации;**
 - б) значительное усложнение системы;
 - в) значительное снижение надежности системы;
 - г) значительное удорожание системы.

3. Какова цена повышения верности в системах передачи дискретных сообщений с одновременной передачей по нескольким параллельным каналам связи?
 - а) значительное усложнение и удорожание системы;**
 - б) значительное снижение скорости передачи информации;
 - в) значительное снижение стоимости обслуживания системы;
 - г) упрощение обслуживания системы.

4. В простом коде любая ошибка приема символа приводит к...
 - а) искажению информации;**
 - б) искажению или потере информации;
 - в) потере информации;
 - г) все ответы правильные;
 - д) все ответы неправильные.

5. К чему приводит увеличение избыточности кода? Укажите все правильные ответы.
 - а) уменьшение скорости передачи информации;**
 - б) усложнение кодера и декодера;**
 - в) увеличение скорости передачи информации;
 - г) снижение корректирующей способности кода.

6. Оптимальным считается код, который...
 - а) полностью реализует возможности по исправлению (обнаружению) ошибок при минимальной избыточности;**
 - б) частично реализует возможности по исправлению (обнаружению) ошибок при минимальной избыточности;
 - в) полностью реализует возможности по исправлению (обнаружению) ошибок при максимальной избыточности;
 - г) нет правильного ответа.

7. Укажите назначение старта и стопа в стартстопном сигнале
 - а) запуск распределителя передачи
 - б) запуск и остановка распределителя передачи
 - в) запуск и остановка распределителя приема**
 - г) запуск и остановка распределителей передачи и приема

8. Что такое краевые искажения?
 - а) смещение единичного элемента относительно идеального положения, приводящее к изменению длительности кодовой комбинации
 - б) изменение значащей позиции внутри единичного интервала**

в) смещение значащего момента относительно его идеального положения, приводящее к изменению длительности единичного элемента

г) смещение кодовой комбинации, приводящее к неправильному приему сообщения

9. Укажите недостаток стартстопного метода передачи.

а) необходимость передачи по каналу связи специальных синхросигналов

б) низкая помехозащищенность

в) постоянная работа распределителей передачи и приема

г) большое время вхождения в синхронизм

10. В каких системах с обратной связью (ОС) по обратному каналу передаются квитанции?

а) в системах с решающей обратной связью (РОС)

б) в системах с информационной обратной связью (ИОС)

в) в системах с решающей обратной связью и ожиданием (РОС-ОЖ)

г) в системах с решающей обратной связью и последовательной передачей комбинаций (РОС-ПП)

11. Какой протокол является дуплексным протоколом модуляции, предусматривающим использование относительной фазовой модуляции при частотном разделении каналов передачи взаимодействующих модемов, скорость модуляции равна 600 Бод.

а) V.21

б) V.22

в) V.23

г) V.32

12. Какой протокол основывается на модифицированной КАМ и предполагает полнодуплексную передачу по двухпроводным телефонным каналам со скоростью модуляции 2400 Бод.

а) V.22

б) V.23

в) V.32

г) V.34

13. Какой протокол передачи фалов используется модемом по умолчанию?

а) MNP 4

б) Zmodem

в) Xmodem

г) V.42

14. Дать понятие интерфейса

а) интерфейс - это набор правил, обеспечивающих логическое и процедурное сопряжение одноименных уровней

б) интерфейс представляет собой совокупность устройств и процедур на границе между двумя соседними уровнями одной системы

в) интерфейс - это комплекс средств, обеспечивающий предоставление пользователям услуг

г) интерфейс определяет расположение узлов сети и их взаимодействие

15. Какой способ коммутации наиболее распространен сегодня в сетях передачи данных?

1) коммутации каналов

2) коммутации пакетов

3) коммутации сообщений

4) коммутации кадров

16. Какие свойства относятся к сетям с коммутацией пакетов?

а) гарантированная пропускная способность (полоса) для взаимодействующих абонентов

б) трафик реального времени передается без задержек

в) каждая порция данных снабжается адресом

г) сеть может отказать абоненту в установлении соединения

17. Какие свойства характерны для сетей с коммутацией каналов?

а) адрес используется только на этапе установления соединения

б) каждая порция данных снабжается адресом

в) сеть может отказать абоненту в установлении соединения

г) пропускная способность сети для абонентов неизвестна, задержки передачи носят случайный характер

18. Какие сети обеспечивают временное разделение канала между узлами (канал простаивает если узлу нечего передавать)

а) статические

б) динамические

в) одноранговые

г) распределенные

19. Какие сети обеспечивают централизованные и распределенные механизмы выделения канала по запросу.

- а) статические
- б) динамические
- в) одноранговые
- г) широкополосные

20. Для чего предназначена многоуровневая эталонная модель взаимодействия открытых систем?

- а) для обеспечения обмена информацией между прикладными процессами указанных типов, различными по своей топологии, ПО и методам доступа и для реализации общей задачи распределенной обработки информации
- б) для предоставления пользователям услуг электросвязи
- в) для обеспечения транспортировки, коммутации сигналов в службах электросвязи
- г) для обеспечения обмена информацией между прикладными процессами разных компьютерных сетей

21. Выражение $R = 1 - (k/n) = r/n$ определяет...

- а) коэффициент избыточности;
- б) коэффициент скорости;
- в) коэффициент сложности;
- г) коэффициент надежности.

22. Код характеризуется $d_{\min} = 2$. Ошибки какой кратности включительно способен обнаруживать такой код?

- а) все однократные ошибки;
- б) все двукратные ошибки;
- в) все трехкратные ошибки;
- г) все ошибки нечетной кратности.

23. Код характеризуется $d_{\min} = 5$. Ошибки какой кратности включительно способен исправлять такой код?

- а) все однократные ошибки;
- б) все двукратные ошибки;
- в) все трехкратные ошибки;
- г) все ошибки нечетной кратности.

24. Если в каналах связи число ошибок в кодовой комбинации данной длины уменьшается с увеличением кратности ошибки, то эффективными являются коды, ...

- а) исправляющие все ошибки низкой кратности;
- б) исправляющие все ошибки высокой кратности;
- в) исправляющие часть ошибок низкой и высокой кратности;
- г) исправляющие все ошибки любой кратности.

25. Если для каналов связи характерны пакеты ошибок, то эффективными являются коды, ...

- а) исправляющие все ошибки низкой кратности;
- б) способные исправлять ошибки высокой кратности;
- в) исправляющие часть ошибок низкой и высокой кратности;
- г) исправляющие все ошибки любой кратности.

26. В коде с проверкой на четность минимальное кодовое расстояние равно...

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 5.

27. Дать определение скорости передачи информации R.

- а) скорость передачи определяется числом единичных элементов, передаваемых в единицу времени
- б) скорость передачи – это среднее количество информации, выдаваемое источником в единицу времени
- в) скорость передачи – это скорость модуляции, при которой один единичный элемент передается в одну секунду
- г) скорость передачи – определяется количеством информации, переданной за единицу времени

28. Дать понятие коэффициента ошибок

- а) отношение числа ошибочно принятых элементов, к общему числу переданных элементов за интервал времени
- б) отношение правильно переданных элементов к общему числу ошибочно принятых элементов за интервал времени
- в) отношение правильно переданных элементов к общему числу ошибочно принятых элементов за 1 час
- г) отношение числа ошибочно принятых элементов к общему числу переданных элементов за 2 часа

29. Дать определение скорости модуляции B

- а) скорость модуляции определяется числом единичных элементов, передаваемых устройством за единицу времени

- б) скорость модуляции определяется количеством информации, переданной в единицу времени
- в) скорость модуляции – это среднее количество информации, создаваемое источником в единицу времени
- г) скорость модуляции – это среднее количество информации, приходящееся на одно сообщение или на его элемент

30. Дать определение производительности источника $H/(A)$

- а) определяется числом единичных элементов, передаваемых в единицу времени
- б) это среднее количество информации, приходящееся на одно сообщение или на его элементы
- в) это среднее количество информации, создаваемое источником в единицу времени**
- г) определяется количеством информации, переданной в единицу времени

31. Определить длительность единичного элемента, если скорость телеграфирования $V=200$ Бод

- а) 200 мс
- б) 20 мс
- в) 10 мс
- г) 5 мс**

32. Фиксируемое значение состояния параметра сигнала называется.

- а) значащая позиция**
- б) единичный элемент
- в) значащий интервал
- г) единичный интервал

33. Что такое время синхронизации?

- а) время, необходимое для корректирования первоначального отклонения синхроимпульсов относительно границ принимаемых элементов**
- б) время, в течение которого отклонение синхроимпульсов от границ единиц элементов не выйдет за допустимый предел рассогласования при прекращении работы устройства синхронизации по подстройке фазы
- в) время, при котором из-за действия помех возможно отклонение импульсов от границ единичных элементов
- г) время, в течение которого происходит сдвиг синхросигнала в сторону отставания от единичного элемента

34. Что такое время поддержания синхронизма?

- а) время, необходимое для корректирования первоначального отклонения синхроимпульсов относительно границ принимаемых элементов
- б) время, в течение которого отклонение синхроимпульсов от границ единиц элементов не выйдет за допустимый предел рассогласования при прекращении работы устройства синхронизации по подстройке фазы**
- в) время, при котором из-за действия помех возможно отклонение импульсов от границ единичных элементов
- г) время, в течение которого происходит сдвиг синхросигнала в сторону отставания от единичного элемента

35. Какая из проблем может быть легко устранена с помощью повторителя?

- а) слишком много типов несовместимого оборудования в сети
- б) слишком большой трафик в сети
- в) слишком низкая скорость передачи данных
- г) слишком много узлов и/или недостаточно кабеля**

36. Какой недостаток имеет использование концентратора?

- а) не может увеличить рабочие расстояния в сети
- б) не может фильтровать сетевой трафик**
- в) не может посылать ослабленный сигнал через сеть
- г) не может усиливать ослабленные сигналы

37. Для чего служит маршрутизатор?

- а) сравнивает информацию из таблицы маршрутизации с IP-адресом пункта назначения, содержащимся в пакете данных, и переправляет пакет в нужную подсеть и узел**
- б) сравнивает информацию из таблицы маршрутизации с IP-адресом пункта назначения, содержащимся в пакете данных, и переправляет пакет в нужную подсеть
- в) сравнивает информацию из таблицы маршрутизации с IP-адресом пункта назначения, содержащимся в пакете данных, и переправляет пакет в нужную сеть
- г) сравнивает информацию из таблицы маршрутизации с IP-адресом пункта назначения, содержащимся в пакете данных, и переправляет пакет в нужный сегмент сети

38. Какое сетевое устройство способно решить проблему чрезмерного широкополосного трафика?

- а) мост
- б) маршрутизатор**
- в) концентратор
- г) фильтр

39. Что происходит с сигналом, если длина отрезка горизонтальной кабельной системы превышает размер,

устанавливаемый стандартом EIA/TIA-568B?

- а) сигнал прерывается
- б) сигнал ослабевает**
- в) сигнал движется только на установленное максимальное расстояние, а затем останавливается
- г) рабочие станции не посылают сообщения узлам, которые находятся на расстоянии больше максимально допустимого

40. Что можно сделать, если размеры здания превышают установленную максимальную длину кабеля?

- а) добавить удвоитель сигнала
- б) пойти на использование более длинного кабеля
- в) добавить повторители**
- г) добавить еще один концентратор

Примеры заданий

41. Какие из перечисленных методов относятся к методам повышения верности передачи информации?

- а) улучшение качественных показателей;
- б) внесение избыточности;
- в) увеличение надежности;
- г) все перечисленные методы.**

42. Как реализуется сигнальная избыточность? Укажите все правильные варианты.

- а) увеличением мощности сигнала;**
- б) увеличением ширины спектра сигнала;**
- в) увеличением длительности сигнала (единичных элементов сигнала);**
- г) уменьшением мощности сигнала;
- д) сужением ширины спектра сигнала;
- е) уменьшением длительности сигнала.

43. На какие подмножества делится множество всех кодовых комбинаций в помехоустойчивых (корректирующих) кодах? Укажите все правильные варианты.

- а) разрешенные комбинации;**
- б) запрещенные комбинации;**
- в) усеченные комбинации;
- г) безызбыточные комбинации.

44. Какие методы повышения верности передачи информации чаще всего используют на практике? Укажите все правильные ответы.

- а) применение корректирующих кодов;**
- б) применение систем с обратной связью;**
- в) увеличение надежности каналов связи;
- г) улучшение качественных показателей каналов связи.

45. Какие методы повышения верности передачи информации используют в системах без обратной связи?

- а) применение корректирующих кодов;
- б) многократная передача кодовых комбинаций по одному каналу связи;
- в) одновременная передача кодовых комбинаций по нескольким параллельным каналам связи;
- г) все перечисленные методы.**

46. Корректирующими (помехоустойчивыми, избыточными) кодами называют коды, способные...

- а) обнаруживать и(или) исправлять ошибки;**
- б) повышать скорость передачи информации;
- в) упрощать кодообразующую аппаратуру.

47. Коды, в которых последовательности символов разбивают на кодовые комбинации, называют...

- а) блочными;**
- б) непрерывными;
- в) делимыми;
- г) неразделимыми;
- д) линейными;
- е) нелинейными.

48. Коды, в которых кодовые комбинации имеют одну и ту же длину, называют...

- а) блочными;
- б) равномерными;**
- в) делимыми;
- г) неразделимыми;
- д) линейными.

49. Коды, в которых кодовые комбинации имеют разную длину, называют...

- а) блочными;
- б) неравномерными;**
- в) делимыми;
- г) неразделимыми;
- д) линейными.

50. Как называется число позиций, в которых две кодовые комбинации одинаковой длины отличаются друг от друга?

- а) кодовое расстояние Хэмминга;**
- б) кодовое расстояние Хаффмана;
- в) минимальное кодовое расстояние Хэмминга;
- г) нет правильного ответа.

51. Чем характеризуется корректирующая способность кода?

- а) кодовым расстоянием Хэмминга;
- б) кодовым расстоянием Хаффмана;
- в) минимальным кодовым расстоянием Хэмминга;**
- г) нет правильного ответа.

52. Код с проверкой на четность позволяет...

- а) исправлять все однократные ошибки;
- б) обнаруживать все ошибки нечетной кратности;**
- в) обнаруживать все ошибки четной кратности;
- г) исправлять ошибки нечетной кратности.

53. В двоичных линейных кодах в качестве линейной операции используют...

- а) логическое умножение;
- б) логическое сложение;
- в) сложение по модулю 2;**
- г) инверсию.

54. Линейный корректирующий код полностью определяется...

- а) порождающей матрицей;**
- б) проверочной матрицей;
- в) единичной матрицей;
- г) матрицей-дополнением.

55. Что понимается под кратностью ошибки?

- а) число ошибок принятых единичных элементов в кодовой комбинации**
- б) отличие между двумя или несколькими кодовыми комбинациями по единичному элементу
- в) наименьшее кодовое расстояние между кодовыми комбинациями
- г) количество ошибочных элементов в нескольких кодовых комбинациях

56. Укажите какие методы регистрации единичных элементов вам известны?

- а) стробированием и интегральный
- б) синхронный асинхронный
- в) стартстопный и интегральный
- г) стробирования и стартстопный**

57. Что называется расстоянием Хемминга?

- а) количество ошибочных элементов в кодовой комбинации
- б) отличие между двумя или несколькими кодовыми комбинациями по единичному элементу
- в) наименьшее кодовое расстояние между кодовыми комбинациями**
- г) количество единиц в кодовой комбинации

58. Сколько ячеек будет содержать регистр сдвига кодирующего устройства при циклическом кодировании, если образующий полином $P(x)=x^3+x^2+1$?

- а) 1 ячейку
- б) 2 ячейки**
- в) 3 ячейки
- г) 5 ячеек

59. Сколько проверочных элементов содержит линейный код $G(9,5)$?

- а) 4 элемента
- б) 5 элементов
- в) 9 элементов
- г) 14 элементов

60. Определите кодовое расстояние d между комбинациями 10101 и 01001

- а) $d=1$
- б) $d=2$
- в) $d=3$
- г) $d=4$

61. С какой целью осуществляется скремблирование цифрового потока в модемах?

- а) с целью выравнивания сигнала при передаче по каналу связи
- б) с целью обеспечения надежного выделения тактовой частоты непосредственно из принимаемого сигнала и снижения взаимного влияния каналов
- в) с целью устранения избыточности в канале связи и для выделения из принятой последовательности исходную информационную последовательность.
- г) с целью обеспечения заданной скорости передачи и преобразования структуры цифрового потока для получения случайной последовательности

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

| Код и наименование компетенции | Образовательный результат |
|--|---|
| ПК-1.4: Проводит анализ технических данных, показателей и результатов работы телекоммуникационных систем и сетей для решения задач обеспечения их безопасности и надежности. | Обучающийся умеет: Проектировать системы передачи дискретных сообщений на основе выпускаемой промышленностью типовой аппаратуры. Планировать эксперимент; анализировать результаты, делать выводы с учетом поставленной цели исследования. Оценивать и анализировать показатели качества передачи; оценивать эффективность и качество систем и сетей связи. Оценивать достоверность передачи цифровой информации по системам связи, использующим различные принципы преобразования сигналов; организовывать процессы передачи сообщений с использованием современных информационных технологий; реализовывать на практике новые информационные технологии и устройства; использовать математические методы и модели при разработке современных систем передачи дискретных сообщений для использования на железнодорожном транспорте; внедрять, сопровождать и эксплуатировать устройства и системы, реализующие качественно новые информационные технологии. |

Примеры заданий

- Спроектируйте сеть типа «точка-точка».
- Выберите и обоснуйте топологию для построения сети передачи данных на базе кабеля «толстый Ethernet».
- Обоснуйте применение концентратора в сети передачи данных.
- Аналоговый сигнал с полосой частот (20...20000 Гц) подается на вход АЦП (разрядность АЦП $N=8$). Длительность сигнала 1 час. Определить объем памяти (Мб), необходимый для хранения данного сигнала, скорость потока на выходе типового АЦП.
- Определите амплитудно- и фазово-частотную характеристику идеального неискажающего канала связи. Какой будет импульсная характеристика данного канала и его автокорреляционная функция?
- Поясните принцип работы ЧМ-детектора на промежуточной частоте 10.7 МГц и разработайте его структурную схему, если индекс частотной модуляции $m = 7$, а низкочастотный сигнал занимает полосу (20...20000Гц).
- Определите энтропию, избыточность и производительность источника дискретных сообщений по исходным данным, приведенным в таблице.

| I | Символ a_i | Вероятность $p(a_i)$ |
|---|--------------|----------------------|
| 0 | а | 0,31 |
| 1 | б | 0,01 |
| 2 | в | 0,057 |
| 3 | г | 0,0081 |
| 4 | д | 0,02 |
| 5 | е | 0,02 |
| 6 | з | 0,002 |

| | | |
|----|---|--------|
| 7 | и | 0,135 |
| 8 | к | 0,008 |
| 9 | л | 0,04 |
| 10 | м | 0,166 |
| 11 | н | 0,012 |
| 12 | о | 0,004 |
| 13 | п | 0,006 |
| 14 | р | 0,2 |
| 15 | с | 0,0019 |

8. Определите минимально необходимое число разрядов кодового слова простого равномерного кода, приходящееся на один символ источника 16 сообщений.
9. Закодируйте источник 16 сообщений кодом Шеннона-Фано и определите избыточность и энтропию на выходе кодера.

| a_i | $p(a_i)$ |
|-------|----------|
| а | 0,31 |
| р | 0,2 |
| м | 0,166 |
| и | 0,135 |
| в | 0,057 |
| л | 0,04 |
| д | 0,02 |
| е | 0,02 |
| н | 0,012 |
| б | 0,01 |
| г | 0,0081 |
| к | 0,008 |
| п | 0,006 |
| о | 0,004 |
| з | 0,002 |
| с | 0,0019 |

10. Рассчитайте скорость передачи информации R , если скорость модуляции $V=150$ Бод и на каждые 10 информационных элементов приходится 5 проверочных

- 1) $R=50$ бит/с
- 2) $R=100$ бит/с
- 3) $R=150$ бит/с
- 4) $R=300$ бит/с

11. Рассматривается пилообразный радиоимпульс длительностью 2мкс и амплитудой 1В. Частота заполнения радиоимпульса 2ГГц. Определите спектральную плотность радиоимпульса (центральную частоту спектра, его форму и ширину, Гц). Как изменится спектральная плотность, если данный радиосигнал поступает с периодом 10 мкс?
12. Сигнал занимает полосу (0...6,5МГц). В передатчике используется амплитудная модуляция с индексом 0,5. Несущая частота передатчика 50МГц с амплитудой 10В. Определить полосу частот, занимаемую радиосигналом и мощность несущей частоты.
13. В передатчике используется амплитудная модуляция с индексом 0,5. Сигнал занимает полосу (0...6,5МГц). Несущая частота передатчика 150МГц с амплитудой 20В. Для усиления АМ-сигнала используется усилитель с ограничением выходной амплитуды до 40В и коэффициентом усиления по напряжению равным 4. Какие изменения появятся в радиосигнале на выходе усилителя? Как изменится спектральная плотность АМ-сигнала на выходе усилителя?
14. Скорость передачи данных в беспроводной системе связи равна 250кбит/с. Используется двухпозиционная фазовая манипуляция. Каким образом можно увеличить скорость передачи данных до 1Мбит/с, не меняя ширины канала? Как оставить неизменной вероятность ошибки на бит в системе?
15. Скорость передачи данных в беспроводной системе связи равна 100кбит/с. Используется амплитудная манипуляция. Как при неизменной вероятности ошибки на бит в системе уменьшить мощность излучения на 10дБ, не меняя скорость передачи данных?
16. Вычислить среднюю мощность дискретной последовательности (40бит): 011010111101011011101101111101011101. Скорость передачи 10бит/с, уровень логического «0» равен 0В, уровень логической «1» равен 1В. Сформировать бит контроля четности для каждого байта передаваемой последовательности.
17. Оцените помехоустойчивость разных видов манипуляции: амплитудной (с пассивной паузой), частотной (частоты нуля и единицы ортогональны на длительности бита), фазовой (сдвиг фаз на π). Амплитуда несущей постоянна для каждого вида манипуляции.
18. Составьте схему соединения устройств – участников обмена дискретными сообщениями по стандарту RS-232.

19. Реализуйте процесс передачи дискретных сообщений на персональном компьютере стандартными программными средствами операционной системы.
20. Получите с помощью осциллографа изображение тактовых сигналов, используемых при передаче сообщений по стандарту RS-232, измерьте их уровень и продолжительность, определите тактовую частоту и скорость передачи информации.
21. Составьте матрицу планирования эксперимента для двух факторов и двух уровней каждого фактора.
22. В результате четырёх измерений зависимой переменной y получены следующие значения: 12; 23; 8; 35. Определить среднее арифметическое, стандартную ошибку среднего арифметического, доверительный интервал и найти необходимое число измерений, обеспечивающее 5% точность измерения (критерий Стьюдента = 3,18).
23. Случайные вибрации конструкции измеряются датчиком. Данные для анализа должны быть представлены в дискретном виде в диапазоне частот от 0 до 2000 Гц. Определить частоту дискретизации сигнала датчика.

Задания на курсовую работу

1. Произвести и обосновать выбор аппаратуры первичного уплотнения линий связи (аппаратуры высокочастотного телефонирования). Обосновать соответствие характеристик аппаратуры требованиям расчетов, выполненных в первой лабораторной работе.
2. Произвести и обосновать выбор аппаратуры тонального телеграфирования (вторичного уплотнения).
3. Распределить каналообразующую аппаратуру по узлам связи участка железной дороги.
4. Выполнить расчет нагрузки каналов по системе общего пользования.
5. Выполнить расчет нагрузки каналов по системе абонентского телеграфирования.
6. Рассчитать величину совместной нагрузки каналов абонентского телеграфирования и общего пользования.
7. Составить схему трассы участка дороги с учетом ее географического положения. Выбрать тип линий связи и способ их прокладки на участках, содержащих препятствия или особенности рельефа.
8. Выбрать и обосновать систему организации телеграфной сети железнодорожного транспорта на участке дороги.
9. Определить требуемое количество телеграфных каналов между всеми узлами связи участка железной дороги.
10. Составить скелетную схему связи участка железной дороги.
11. Определить состав и количество линий, подключаемых к коммутационной станции на дорожном узле.
12. Определить емкость коммутационной телеграфной станции, устанавливаемой на дорожном узле связи ДУ.
13. Составить структурную схему коммутационной телеграфной станции.

ПК-1.4: Проводит анализ технических данных, показателей и результатов работы телекоммуникационных систем и сетей для решения задач обеспечения их безопасности и надежности.

Обучающийся владеет: Навыками расчета рабочих параметров технических средств, используемых в разрабатываемых системах.
 Навыками обработки данных и представления результатов.
 Навыками расчета параметров систем телекоммуникаций; навыками расчета основных характеристик систем и сетей связи.
 Навыками использования программного обеспечения при разработке и эксплуатации систем передачи дискретных сообщений; современными методами, способами и средствами получения, обработки и хранения цифровой информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией и процессом ее подготовки и передачи.

Примеры заданий

24. В результате измерений получена выборка объемом $N = 25$ значений нормально распределенной случайной величины $x(k)$ с математическим ожиданием $\mu_x = 10$ и дисперсией $\sigma_x^2 = 4$. Определить интервал, в котором с вероятностью 95 % будет заключено среднее значение.
25. Есть основания считать μ_x случайной величины $x(k)$ равной 10. Известна дисперсия величины $x(k)$: $\sigma_x^2 = 4$. Каков должен быть объем выборки для проверки гипотезы $\mu_x = 10$ при 5 % уровне значимости, причем вероятность допустить ошибку второго рода при определении 10 % отклонения от гипотезы величина должна составить 2,5 %.
26. Имеется случайная величина $x(k)$. Произведено $N = 8$ независимых наблюдений этой величины (x : 5 3 8 9 4 1 7 5). Проверить наличие тренда в последовательности при уровне значимости $\alpha = 5\%$.

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Структурная схема системы передачи дискретных сообщений.
2. Первичное кодирование двоичных сигналов. Равномерные и неравномерные коды.
3. Задача оптимизации кода.

4. Код Шеннона-Фано.
5. Код Хаффмана.
6. Искажения двоичных сигналов. Виды искажений.
7. Методы регистрации двоичных сигналов. Стробирование, интегрирование.
8. Сигналы систем передачи дискретной информации.
9. Принципы помехоустойчивого кодирования.
10. Классификация помехоустойчивых кодов.
11. Избыточное кодирование, кодовое расстояние, определение числа проверочных элементов избыточного кода.
12. Основные правила помехоустойчивого кодирования.
13. Линейные (систематические) коды. Кодер, декодер Хэмминга.
14. Запись кодовых комбинаций с помощью матриц и с помощью многочленов.
15. Основные свойства линейных кодов.
16. Циклические коды. Принципы построения.
17. Выбор образующего многочлена. Основные свойства циклических кодов.
18. Построение устройств кодирования/декодирования циклического кода.
19. Итеративный код.
20. Оценка эффективности помехоустойчивых кодов.
21. Частотное мультиплексирование потоков данных.
22. Временное мультиплексирование.
23. Кодирование потока данных в канале. Интерфейсные коды. Код Миллера.
24. Классификация стандартных оптических интерфейсов.
25. Базовая модель передачи данных OSI (Open System Interconnection).
26. Методы доступа в локальных вычислительных сетях.
27. Кабельные системы ЛВС. Топологии ЛВС.

Перечень вопросов для подготовки к защите курсовой работы:

1. В чем заключается различие между системой абонентского телеграфирования (АТ) и системой общего пользования (ОП)?
2. Для каких видов абонентской нагрузки используются каналы дальней связи?
3. Как общая абонентская нагрузка распределяется по направлениям сети связи?
4. С какой целью делается расчет телеграфной нагрузки в Эрлангах?
5. Зачем в расчетах учитываются коэффициенты неравномерности телеграфной нагрузки?
6. Чем объясняется использование понижающего коэффициента 0,8 при расчете совместной нагрузки АТ и ПС?
7. Как по рассчитанной нагрузке определяется требуемое количество телеграфных каналов?
8. Какие линии используются для передачи телеграфных сообщений?
9. Как организуется многоканальная телеграфная связь по проводным цепям?
10. Какой способ разделения сигналов используется в многоканальной аппаратуре, использованной при выполнении работы?
11. Почему аппаратура вторичного уплотнения каналов называется аппаратурой тонального телеграфирования?

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

«Отлично/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«Удовлетворительно/зачтено» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично/зачтено» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

«Хорошо/зачтено» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

«Удовлетворительно/зачтено» – студент допустил существенные ошибки.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.

Критерии формирования оценок по курсовой работе

Тема: «Элементы разработки системы телеграфной связи для участка железной дороги»

Раздел 1: «Исследование влияния искажений»

1. Определить относительную величину суммарных искажений $\delta_{\text{сум}}$, исправляющую способность μ приемного устройства при регистрации методом стробирования и интегральным методом, а также коэффициент запаса устойчивости E . Максимальное $t_3 \text{ max}$ и минимальное $t_3 \text{ min}$ время запаздывания и скорость модуляции B приведены в табл. 1. Длительность стробирующего импульса t_c , время заряда t_1 и разряда t_2 интегрирующего конденсатора приведены в табл. 2.

2. Определить величины $\delta_{\text{сум}}$, μ и E при изменении скорости модуляции B на $\pm\Delta\%$ – табл. 3. Сделать выводы, сравнивая полученные результаты с предыдущими.

3. Дать характеристику искажений элементов сигналов и ошибок.

4. Изложить основные понятия исправляющей способности приемных устройств дискретных систем связи, а также основные методы регистрации принимаемых импульсов.

Раздел 2: «Исследование циклического кода»

1. Построить кодовую комбинацию циклического кода, взяв в качестве исходной кодовой комбинации простого кода двоичное число, полученное из двух последних цифр шифра. Определить вероятность ошибочного приема полученной комбинации циклического кода и вероятность обнаружения ошибки.

2. Дать общую характеристику и классификацию корректирующих кодов.

3. Изложить принципы построения кодов, обнаруживающих и исправляющих ошибки (итеративные, корреляционные, инверсные, Хэмминга).

Таблица 1

| | |
|----------|---------------------------|
| Параметр | Предпоследняя цифра шифра |
|----------|---------------------------|

| | | | | | | | | | | |
|------------------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| В, Бод | 25 | 30 | 40 | 45 | 50 | 55 | 35 | 60 | 70 | 75 |
| $t_{з max}$, мс | 12,5 | 11 | 10,5 | 8,5 | 8 | 8 | 7 | 6,5 | 5,5 | 4,5 |
| $t_{з min}$, мс | 5 | 4,5 | 5 | 4 | 4,5 | 3,5 | 3,5 | 3 | 3 | 2,5 |

Таблица 2

| Параметр | Предпоследняя цифра шифра | | | | | | | | | |
|------------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| t_c , мс | 2,5 | 2,2 | 2,0 | 1,9 | 1,8 | 1,6 | 1,4 | 1,2 | 1,0 | 0,8 |
| t_1 , мс | 1,2 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,5 | 0,5 |
| t_2 , мс | 1,9 | 1,7 | 1,5 | 1,3 | 1,2 | 1,0 | 1,0 | 0,9 | 0,8 | 0,7 |

Таблица 3

| Параметр | Разность двух последних цифр шифра | | | | | | | | | |
|----------------|------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| + Δ , % | 5 | 8 | 10 | 14 | 15 | 18 | 20 | 9 | 14 | 10 |
| - Δ , % | 10 | 14 | 8 | 5 | 7 | 10 | 9 | 17 | 20 | 15 |

«Отлично/зачтено» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

«Хорошо/зачтено» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

«Удовлетворительно/зачтено» – студент допустил существенные ошибки.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.