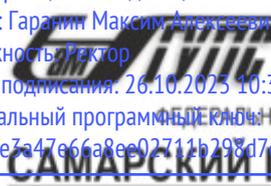


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гарант Максим Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 26.10.2023 10:38:45
Уникальный программный ключ:
7708e7a47e66a8ee02711b298d7e78bd1e40bf88

 **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Приложение
к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

ТЕОРИЯ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛОВ

(наименование дисциплины(модуля))

Направление подготовки / специальность

23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

(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.

Форма промежуточной аттестации: зачет-5 семестр; зачет с оценкой, курсовая работа – 6 семестр.

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-3 Способен анализировать работу каналов передачи информации в системах ЖАТ и сетях телекоммуникаций, выбирать и разрабатывать эффективные телекоммуникационные устройства систем ЖАТ	ПК-3.1 ПК-3.2

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (курс 3)
ПК-3.1 Получает и анализирует технические данные, показатели и результаты работы каналов передачи информации в системах ЖАТ и сетях телекоммуникаций	Обучающийся знает: основные понятия теории передачи сигналов; способы представления сигналов и каналов; виды модуляции и кодирования; принципы работы многоканальных систем; основные соотношения, определяющие производительность источников и пропускную способность каналов.	Вопросы (№ 1 - № 12) Задания к зачету (№ 1 - № 20) Задания к зачету с оценкой (№ 1 - № 14) Вопросы к защите курсовой работы (№ 1 - № 11)
	Обучающийся умеет: определять и анализировать параметры и характеристики сигналов.	Задания к зачету (№ 21 - № 26) Задания к курсовой работе (№ 1 - № 2)
	Обучающийся владеет: навыками расчета и анализа показателей работы каналов передачи информации.	Задания к зачету с оценкой (№ 29 - № 42) Задание к курсовой работе (№ 3)
ПК-3.2 Выбирает и разрабатывает эффективные устройства каналов передачи информации в системах ЖАТ и сетях телекоммуникаций	Обучающийся знает:	
	Обучающийся умеет	
	Обучающийся владеет:	

Промежуточная аттестация (зачет, зачет с оценкой) проводится в одной из следующих форм:

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

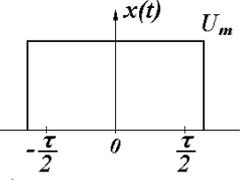
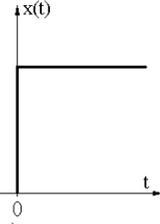
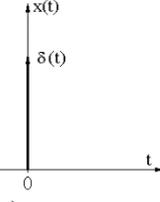
Промежуточная аттестация (курсовая работа на тему «Анализ сигналов и каналов, прием сигналов») проводится в форме защиты курсовой работы.

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

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.

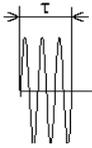
2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-3.1 Получает и анализирует технические данные, показатели и результаты работы каналов передачи информации в системах ЖАТ и сетях телекоммуникаций	Обучающийся знает: основные понятия теории передачи сигналов; способы представления сигналов и каналов; виды модуляции и кодирования; принципы работы многоканальных систем; основные соотношения, определяющие производительность источников и пропускную способность каналов.
<p><i>Примеры заданий к зачету:</i></p> <p>1. Как называются сигналы, которые в некотором диапазоне по уровню и по времени могут принимать только определенные значения?</p> <p>а) непрерывные; б) дискретные; в) периодические; г) детерминированные.</p> <p>2. Продолжите предложение: Если продолжительность сигнала уменьшается, то...</p> <p>а) спектр сигнала расширяется, амплитуды гармоник уменьшаются; б) спектр сигнала сужается, амплитуды гармоник уменьшаются; в) спектр сигнала расширяется, амплитуды гармоник увеличиваются; г) спектр сигнала сужается, амплитуды гармоник увеличиваются.</p> <p>3. Спектр периодического сигнала:</p> <p>а) непрерывный, с ростом частоты амплитуды гармоник увеличиваются; б) дискретный, с ростом частоты амплитуды гармоник увеличиваются; в) непрерывный, с ростом частоты амплитуды гармоник уменьшаются; г) дискретный, с ростом частоты амплитуды гармоник уменьшаются.</p> <p>4. Как называется изображенный сигнал?</p>  <p>а) видеоимпульс прямоугольной формы; б) единичный скачок; в) дельта-функция; г) радиоимпульс.</p> <p>5. Как называется изображенный сигнал?</p>  <p>а) видеоимпульс прямоугольной формы; б) единичный скачок; в) дельта-функция; г) радиоимпульс.</p> <p>6. Как называется изображенный сигнал?</p>  <p>а) видеоимпульс прямоугольной формы; б) единичный скачок; в) дельта-функция;</p>	

г) радиоимпульс.

7. Как называется изображенный сигнал?



- а) видеоимпульс прямоугольной формы;
- б) единичный скачок;
- в) дельта-функция;
- г) радиоимпульс.

8. Спектр непериодического сигнала называется:

- а) комплексным спектром амплитуд;
- б) спектральной плотностью амплитуд;
- в) амплитудным спектром;
- г) спектральной плотностью мощности.

9. Спектр периодического сигнала называется:

- а) комплексным спектром амплитуд;
- б) спектральной плотностью амплитуд;
- в) амплитудным спектром;
- г) спектральной плотностью мощности.

10. Продолжите предложение: С увеличением скважности видеоимпульсов неизменной длительности...

- а) число гармоник в лепестке и их амплитуды уменьшаются;
- б) число гармоник в лепестке и их амплитуды увеличиваются;
- в) число гармоник в лепестке увеличивается, их амплитуды уменьшаются;
- г) число гармоник в лепестке уменьшается, их амплитуды увеличиваются.

11. При амплитудной модуляции:

- а) происходит перенос спектра в область низких частот;
- б) переноса спектра не происходит;
- в) происходит сужение спектра;
- г) происходит перенос спектра в область высоких частот.

12. Девиейцией частоты называется:

- а) минимальное отклонение частоты от среднего значения;
- б) максимальное отклонение частоты от среднего значения;
- в) коэффициент расширения полосы частот, занятой сигналом;
- г) набор гармоник кратных частот.

13. Поставьте в соответствие числовым характеристикам случайного процесса их названия?

Числовая характеристика	Название
1. Начальный момент первого порядка	1. Дисперсия;
2. Смешанный момент второго порядка	2. Среднее квадратическое отклонение;
3. Центральный момент второго порядка	3. Корреляционная функция;
	4. Среднее значение;
	5. Спектральная функция;
	6. Функция Лапласа.

1-4. 2-3. 3-1

14. Какой формулой определяется среднее значение для дискретных равновероятных величин?

- а) $\bar{x} = \sum_{i=1}^n P_i x_i$;
- б) $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$;
- в) $\bar{x} = \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x(t) dt$;
- г) $\bar{x} = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) X dx$.

15. Какой формулой определяется дисперсия для дискретных равновероятных величин?

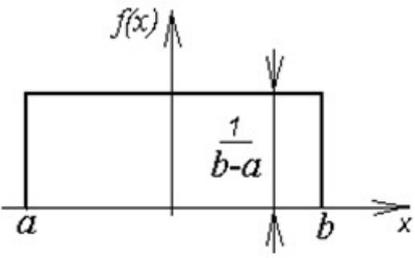
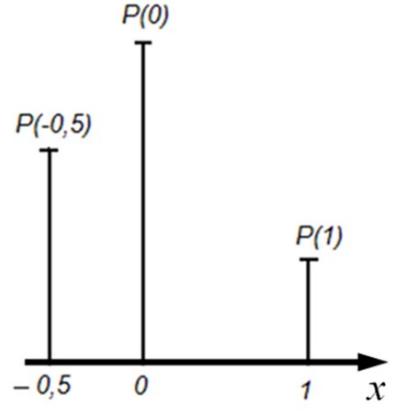
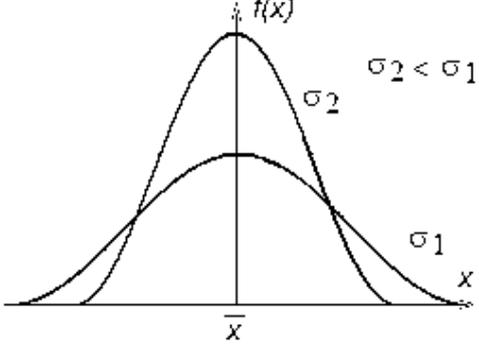
$$D = \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} [x(t) - \bar{x}]^2 dt$$

$$D = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$$D = \sum_{i=1}^n P_i (x_i - \bar{x})^2$$

$$D = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) (X - \bar{x})^2 dx$$

16. Поставьте в соответствие графикам распределения вероятностей случайного процесса названия распределений.

График распределения вероятностей	Название
<p>1.</p> 	1. Нормальное (гауссово) распределение;
<p>2.</p> 	2. Распределение Стьюдента;
<p>3.</p> 	3. Экспоненциальное распределение;
	4. Равномерное распределение;
	5. Гамма-распределение;
	6. Дискретное распределение.

1-4, 2-6, 3-1

17. В каком ответе правильно указаны свойства автокорреляционной функции периодического процесса?

- а) всегда возрастающая, периодическая;
- б) всегда убывающая, четная, непериодическая;
- в) всегда возрастающая, нечетная;
- г) четная, периодическая;
- д) нечетная, периодическая;
- е) всегда убывающая, нечетная, непериодическая.

18. Чему равна емкость равномерного двоичного четырехрядного кода?

- а) 4; в) 16;
- б) 8; г) 32.

19. Согласно теореме Котельникова, при каком максимальном интервале дискретизации возможна передача без потерь информации сигнала с частотой среза 1 кГц?

4. Приема единицы;	4. $P(0/0)$;
5. Передачи нуля.	5. $P(1/1)$;
	6. $P(0)$;
	7. $P(0/1')$;
	8. $P(1/0)$.
	9. $P(0')$;
	10. $P(1)$.

1-2. 2-8. 3-4. 4-1. 5-6

8. По какой формуле определяется энтропия дискретного источника сообщений?

а) $H_i = -\sum_{i=1}^N P_i \log_2 P_i$; в) $H_i = \sum_{i=1}^N P_i \ln P_i$;

б) $H_i = -\sum_{i=1}^N P_i \lg P_i$; г) $H_i = \sum_{i=1}^N P_i \log_2 P_i$.

9. Длительность одного символа сообщения, передаваемого по двоичному каналу без помех, равна 1 мкс. Чему равна пропускная способность канала?

- а) 10 Мбит/с; в) 0,5 Мбит/с;
 б) 2 Мбит/с; г) 1 Мбит/с.

10. Пропускная способность двоичного канала с помехами равна нулю, когда вероятность ошибки в канале равна...

- а) 0,5; в) 1;
 б) 0,25; г) 0.

11. В чем заключается идея корректирующего кодирования?

- а) введение избыточности в передаваемое сообщение путем его многократного повторения;
 б) введение избыточности путем добавления в кодовые комбинации проверочных символов;
 в) кодирование более вероятных сообщений более короткими кодовыми комбинациями;
 г) объединение кодовых комбинаций.

12. В чем заключается идея эффективного (статистического) кодирования?

- а) введение избыточности в передаваемое сообщение путем его многократного повторения;
 б) введение избыточности путем добавления в кодовые комбинации проверочных символов;
 в) кодирование более вероятных сообщений более короткими кодовыми комбинациями;
 г) объединение кодовых комбинаций.

13. Как зависит пропускная способность непрерывного канала с помехами от верхней частоты канала f_k и отношения сигнал-помеха h^2 ?

- а) растет с увеличением f_k , снижается с увеличением h^2
 б) растет с увеличением f_k и h^2
 в) снижается с увеличением f_k и h^2
 г) снижается с увеличением f_k , растет с увеличением h^2

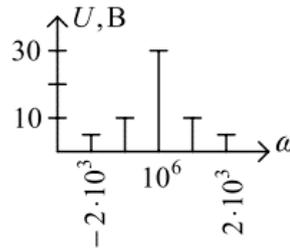
14. Что понимается под помехоустойчивостью?

- а) отношение средних мощностей сигнала и помехи на входе и выходе устройства;
 б) отношение средних мощностей сигнала и помехи;
 в) способность противостоять вредному действию помех;
 г) вероятность ошибки при приеме символа.

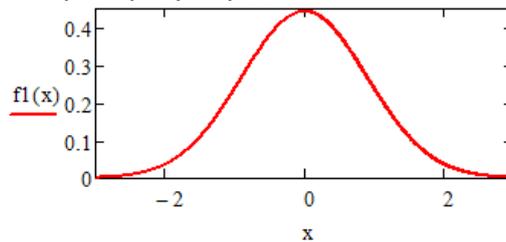
2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

ПК-3.1 Получает и анализирует технические данные, показатели и результаты работы каналов передачи информации в системах ЖАТ и сетях телекоммуникаций	Обучающийся умеет: определять и анализировать параметры и характеристики сигналов; выбирать способы кодирования, критерии приема сигналов;
Примеры заданий к зачету:	
21.	Задайте аналитически синусоидальную функцию с параметрами: амплитуда 2 В, частота колебаний 5 Гц, начальная фаза колебаний 90 градусов.
22.	Задайте аналитически функцию, описывающую полигармонический сигнал.
23.	Постройте график спектра АМ-сигнала – последовательности прямоугольных импульсов

- амплитудой 5 В, длительностью импульсов 10 мс и скважностью 5.
24. Постройте график спектра АМ-сигнала – последовательности импульсов переменного напряжения амплитудой 2 В, частотой 10 Гц, длительностью импульсов 2 мс и скважностью 2,5.
25. Найдите аналитическое выражение сигнала, амплитудный спектр которого представлен на рисунке.



26. Проанализируйте график вероятностной характеристики - функции плотности распределения вероятностей мгновенных значений флуктуационной помехи в канале передачи информации и определите значения параметров распределения помехи.



Задания к курсовой работе:

1. Спектры сигналов в линии связи

Рассчитать неизвестные временные и частотные параметры сигналов (последовательностей видеоимпульсов и радиоимпульсов), если известны параметры $\tau = 0,25$ мс, $Q = 4$, $S = 5$.

Изобразить временные и частотные диаграммы последовательностей видеоимпульсов и радиоимпульсов.

Указать, чем различаются спектры видео- и радиоимпульсов и в чем их сходство.

τ – длительность видео- или радиоимпульса, мс;

Q – скважность последовательности видео- или радиоимпульсов;

S – количество полных периодов колебания несущей частоты в одном радиоимпульсе;

2. Статистические характеристики случайного процесса

Необходимо:

- 1) изобразить отрезок реализации случайного процесса (СП) длительностью 20 мс;
 - 2) построить график функции распределения СП $F(x)$ и гистограмму плотности распределения вероятности СП $f(x)$; по гистограмме $f(x)$ дать заключение о законе распределения СП (близкий к равномерному, нормальному, треугольному).
 - 3) рассчитать среднее значение \bar{x} (и показать его на графике СП), дисперсию D и среднее квадратическое отклонение σ случайного процесса;
 - 4) рассчитать значения автокорреляционной функции СП $K(\tau)$;
 - 5) рассчитать и построить на графике нормированную автокорреляционную функцию СП $R(\tau)$;
- проанализировав график $R(\tau)$, дать заключение о наличии или отсутствии периодической составляющей в СП.

ПК-3.1 Получает и анализирует технические данные, показатели и результаты работы каналов передачи информации в системах ЖАТ и сетях телекоммуникаций

Обучающийся владеет: навыками расчета и анализа показателей работы каналов передачи информации.

Примеры заданий к зачету с оценкой:

29. Рассчитайте пропускную способность двоичного канала с помехами при отношении сигнал-помеха равном 7 и ширине полосы пропускания канала 100 кГц.
30. Рассчитайте среднюю вероятность ошибки в двоичном канале при известных вероятностях $P(0)=0,25$; $P(0'/0)=0,98$; $P(1'/0)=0,03$.
31. Рассчитайте вероятность двукратных ошибок в кодовой комбинации из 8 символов в двоичном канале со средней вероятностью ошибки 0,05.
32. Рассчитайте пропускную способность двоичного канала при передаче по нему символов длительностью 2 мкс.

33. Определите минимальную разрядность двоичного равномерного кода для кодирования 760 уровней сигнала.
34. Определите количество уровней квантования сигнала при кодировании его значений 12-разрядным равномерным двоичным кодом.
35. Определите отношение сигнал-помеха в канале, если амплитуда гармонического сигнала равна 0,5 В, а среднеквадратическое отклонение нормальной флуктуационной помехи – 0,08 В.
36. Определите частоту среза фильтра низких частот, если через него нужно пропустить один лепесток спектра последовательности видеосигналов длительностью 10 мкс.
37. Какова пропускная способность канала без помех при передаче по нему символов сообщения длительностью 0,5 мкс?
38. Блочный корректирующий код содержит 4 информационных разряда. Из скольких разрядов он состоит, если способен исправлять однократные ошибки?
39. По результатам наблюдений вероятность ошибки в двоичном канале с помехами равна 0,5. Определите пропускную способность канала.
40. Энтропия некодированного двоичного источника равна 1 бит. Согласован ли он с каналом?
41. По результатам измерений, длительность одного символа сообщения, передаваемого по двоичному каналу без помех, равна 1 мкс. Чему равна пропускная способность канала?
42. После реконструкции линии связи верхняя частота канала передачи информации составила 2 МГц. Определите пропускную способность канала без помех.

Задание к курсовой работе:

3. Двоичный канал

Задан двоичный канал без стирания: априорные вероятности передачи символов $P(1) = 0,85$, вероятности переходов $P(1/1) = 0,93$, $P(1/0) = 0,06$:

- 1) рассчитать все вероятности переходов в двоичном канале, а также вероятности приема двоичных символов $P(0)$, $P(1)$; изобразить граф переходов двоичного канала, показав на нем все вероятности;
- 2) дать краткую характеристику канала (симметричный, несимметричный) с физическим обоснованием;
- 3) рассчитать среднюю вероятность ошибки в канале $P_{\text{ош}}$;
- 4) считая, что принимается менее вероятный символ (символ с меньшей вероятностью приема), рассчитать вероятность гипотез появления этого символа на выходе канала, дать заключение о качестве работы канала;
- 5) определить характер зависимости вероятности ошибки в двоичном канале от ее кратности; для этого:
 - рассчитать вероятности ошибок в канале для одно-, двух- и трехкратных ошибок, считая, что ошибки возникают в кодовой комбинации длиной $n = 5$;
 - построить график зависимости вероятности ошибки в кодовой комбинации от ее кратности и сделать вывод о том, какие ошибки будут наиболее вероятны в канале.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
--	---------------------------

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету

1. Понятие об информации, сообщениях, сигналах.
2. Виды сигналов в системах АТС.
3. Обобщенная структурная схема системы передачи информации.
4. Основные параметры системы передачи информации. Условие неискаженной передачи сигнала по каналу.
5. Временное и частотное представление сигналов.
6. Детерминированные сигналы и носители. Энергия и мощность детерминированного сигнала.
7. Спектр периодических сигналов.

8. Спектр непериодических сигналов.
9. Спектральная функция одиночного прямоугольного импульса.
10. Модуляция. Носитель в виде постоянного состояния. Видеоимпульсы постоянного тока.
11. Амплитудная модуляция гармонического носителя.
12. Энергетические соотношения в амплитудно-модулированном сигнале.
13. Частотная модуляция.
14. Фазовая модуляция.
15. Амплитудная манипуляция.
16. Частотная манипуляция.
17. Фазовая манипуляция, относительная фазовая манипуляция.
18. Частотное уплотнение линий связи.
19. Оптические сигналы и их особенности.
20. Способы модуляции оптических сигналов.
21. Случайный процесс, его вероятностные характеристики.
22. Случайный процесс, его числовые характеристики.
23. Стационарность и эргодичность случайного процесса.
24. Основные виды распределений случайного процесса (равномерное, дискретное, нормальное).
25. Нормальный процесс, интеграл вероятностей.
26. Корреляционная функция случайного процесса.
27. Автокорреляционная функция, ее свойства.
28. Спектральная плотность мощности.
29. Белый шум.

Перечень вопросов к зачету с оценкой

1. Виды преобразований сигналов в каналах. Квантование по уровню. Неравномерное квантование. Погрешности квантования.
2. Дискретизация сигналов по времени. Теорема отсчетов (Котельникова).
3. Цифровые сигналы. ИКМ и ДМ, перспективы цифровых систем передачи информации. Объем сигнала и емкость канала.
4. Многоканальные системы передачи информации. Временное уплотнение линий связи.
5. Линейные и нелинейные каналы. Каналы без памяти и с памятью.
6. Искажения и помехи в каналах.
7. Преобразование параметров сигналов в каналах.
8. Модели дискретных каналов – симметричный, несимметричный, со стиранием. Матрицы и графы переходов в дискретных каналах.
9. Информационная метрика Хартли и Шеннона. Энтропия и ее избыточность.
10. Теорема о пропускной способности каналов без шумов и статистическое кодирование.
11. Теорема Шеннона для каналов с помехами. Пропускная способность каналов с помехами.
12. Введение избыточности в передаваемое сообщение. Исправляющая способность и кодовое расстояние. Классификация корректирующих кодов.
13. Коды Хемминга, кодирующие и декодирующие устройства. Недостатки кодов Хемминга.
14. Циклические и непрерывные коды.
15. Каналы с обратной связью.
16. Функциональная схема приемника.
17. Фильтр, частотный фильтр. Оптимальный фильтр.
18. Схема ШОУ.
19. Методы накопления при приеме сигналов. Корреляционный приемник.
20. Потенциальная помехоустойчивость по Котельникову.
21. Ошибки при решениях о приеме символа или ошибки первого и второго рода.
22. Критерий максимального правдоподобия.
23. Критерий минимального риска.
24. Критерий Неймана-Пирсона.

Перечень вопросов для подготовки к защите курсовой работы:

1. Что такое импульс?
2. С каким частотным параметром и как связан временной параметр «длительность импульса»?

3. С каким частотным параметром и как связан временной параметр «период следования импульсов»?
4. С каким частотным параметром и как связан временной параметр «скважность последовательности импульсов»?
5. Какой процесс называется случайным, детерминированным? Что такое «реализация», «ансамбль реализаций», «сечение случайного процесса»?
6. Что такое функция распределения случайного процесса? Каковы ее физический смысл и свойства?
7. Что такое плотность распределения случайного процесса? Каковы ее физический смысл и свойства?
8. Что такое «начальный момент первого порядка»? Каков его физический смысл?
9. Что такое «постоянная составляющая сигнала», «переменная составляющая сигнала»? Как они определяются?
10. Что такое «центральный момент второго порядка»? Каков его физический смысл?
11. Что такое «корреляционная функция»? Как она определяется при усреднении по времени? Каковы ее свойства?
12. Как зависит в общем случае вероятность ошибки от её кратности и почему? Какой из этого можно сделать вывод?
13. Дайте определение энтропии и напишите для неё формулу согласно этому определению.
14. Как зависит энтропия от вероятности сообщения? Какова максимальная энтропия источника двоичных сообщений и почему?
15. Что такое скорость передачи информации? От чего она зависит в системе передачи дискретных сообщений?
16. Что такое пропускная способность дискретного канала? От чего она зависит?
17. В каком случае источник согласован с каналом, а в каком не согласован? Что такое коэффициент использования канала?
18. В чём заключается суть статистического кодирования, предложенного Шенноном? Как изменится коэффициент использования канала при таком кодировании?
19. Поясните алгоритм оптимального статистического кодирования, предложенный Фано и Хаффменом.
20. Каков главный недостаток статистического кодирования и почему?
21. Какие типы задач решаются при приеме сигналов? В чем они состоят?
22. Какие ошибки могут происходить при приеме сигнала? Как определяется полная (средняя) вероятность ошибки при приеме двоичных символов?
23. В чем заключается суть критерия максимального правдоподобия? Когда он применяется?
24. В чем заключается суть критерия минимума средней ошибки? Когда он применяется?
25. В чем заключается суть критерия Неймана-Пирсона? Когда он применяется?

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 объёма заданных вопросов;
- оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объёма заданных вопросов;
- оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объёма 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 защите курсовой работы

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

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

«Удовлетворительно» – студент допустил существенные ошибки.

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

Критерии формирования оценок по зачету

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

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

Критерии формирования оценок по зачету с оценкой

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

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

«Удовлетворительно» – студент допустил существенные ошибки.

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