

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Структурное подразделение  
«ИНСТИТУТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ»

**Учебно-методическое пособие**  
к практическим занятиям

УФА 2017

Составитель: Емец Сергей Викторович

© Емец С.В., 2017

© ССП УГНТУ «ИДПО», 2017

## Практическое занятие № 1

При выполнении данного практического занятия необходимо предварительно ознакомиться с теоретическим материалом разделов 1 и 2. При решении задач следует оформить решения и ответы в виде текстового файла. Номера вариантов заданий выбираются в соответствии с номерами в списке группы. Выполнение практического занятия оценивается по пятибалльной шкале.

**Задание 1.1.** Построить спектр бесконечной последовательности прямоугольных импульсов длительностью  $\tau$  и частотой следования  $f_1$ . Определить эквивалентную ширину спектра заданного сигнала. Как изменится вид спектра и его эквивалентная ширина, если скважность импульсов увеличится вдвое:

- за счет изменения  $\tau$ ;
- за счет изменения периода следования импульсов?

Задача решается по амплитуде качественно, а по частоте – количественно.

**Задание 1.2.** Квантовать по уровню один период функции  $f(t)=1+\sin\omega t$ , если задана приведенная погрешность квантования  $\gamma$ . Определить разрядность двоичного кода  $n$  для передачи номера уровня квантования.

**Задание 1.3.** Осуществить дискретизацию функции  $f(t)=1+\cos\omega t$ , если заданы погрешность квантования  $\gamma$  и способ интерполяции квантованной функции на приемной стороне. Задача решается путем разбиения периода заданной функции на определенное число интервалов квантования по времени.

**Задание 1.4.** Определить параметры квантования по уровню и по времени некоторой функции, если полная погрешность квантования равна  $\gamma_{\text{кув}}$ , верхняя частота  $f_{\text{в}}$ , диапазон изменения функции по уровню  $\Delta$ . Задать самостоятельно некоторую непрерывную функцию и квантовать ее по уровню и по времени.

Требования к функции:

- диапазон изменения по уровню  $\Delta$ ;
- диапазон изменения по времени  $12 \dots 15 \Delta t$ ;
- должен быть участок с относительно высокой скоростью изменения;
- должен быть участок с относительно низкой скоростью изменения.

Квантовать эту же функцию дифференциально.

Сделать выводы относительно поведения квантованных функций.

Таблица 1 – Исходные данные для заданий практического занятия № 1

№ варианта	Задание 1		Задание 2	Задание 3		Задание 4		
	$\tau$ , с	$f_1$ , Гц	$\gamma$ , %	$\gamma$ , %	Способ интерп.	$\gamma_{\text{кув}}$ , %	$f_b$ , Гц	$\Delta$
1	$10^{-3}$	200	3	1	Лин.	5	1000	4..20 мА
2	$20 \times 10^{-3}$	10	4	2	Ступ.	5	500	0..10 В
3	$10^{-5}$	20000	5	3	Лин.	5	50	0..1В
4	$10^{-4}$	5000	6	4	Ступ.	5	100	0..20 мА
5	$0,5 \times 10^{-3}$	1000	7	5	Лин.	5	200	0..500 мВ
6	1	0,25	3	6	Ступ.	5	5000	4..20 мА
7	$2 \times 10^{-3}$	200	4	2	Лин.	5	20000	0..10 В
8	$10^{-2}$	20	5	1	Ступ.	5	10000	0..1 В
9	$5 \times 10^{-6}$	10000	6	4	Лин.	5	2000	0..20 мА
10	$0,2 \times 10^{-3}$	1000	7	3	Ступ.	5	20	0..500 мВ
11	$2 \times 10^{-3}$	100	4	6	Лин.	5	500	4..20 мА
12	$10^{-5}$	25000	5	5	Ступ.	5	1000	0..10 В

## Практическое занятие № 2

При выполнении данного практического занятия необходимо предварительно ознакомиться с теоретическим материалом разделов 1, 2, 3 и 4. При решении задач следует оформить решения и ответы в виде текстового файла. Номера вариантов заданий выбираются в соответствии с номерами в списке группы. Выполнение практического занятия оценивается по пятибалльной шкале.

**Задание 2.1.** Определить эквивалентную ширину спектра КИМ-сигнала при последовательной его передаче, если полная погрешность преобразования равна  $\gamma_{\text{кув}}$ , верхняя частота сообщения равна  $f_{\text{в}}$ , на приемной стороне выполняется линейная интерполяция.

**Задание 2.2.** Образовать код с обнаружением ошибок для заданной информационной части  $n$ . Осуществить декодирование полученного кода для различных исходов при его передаче. Придумать такое искажение при передаче полученного кода, которое не обнаруживается алгоритмом декодирования.

Исходы передачи для:

кода с защитой по паритету:

- правильная передача;
- одиночная ошибка, двойная ошибка, тройная ошибка.

корреляционного кода:

- правильная передача;
- одиночная ошибка, двойная ошибка, тройная ошибка.

инверсного кода:

- правильная передача;
- одиночная ошибка в информационной части;
- одиночная ошибка в контрольной части.

**Задание 2.3.** Образовать код с исправлением ошибок для заданной информационной части  $n$ . Декодировать полученный код для различных исходов при его передаче.

Исходы при передаче итеративного кода:

- правильная передача;
- одиночная ошибка в разряде, соответствующем номеру варианта.

Исходы при передаче кода Хэмминга:

- правильная передача;
- одиночная ошибка в пятом разряде.

Таблица 2 – Исходные данные для заданий практического занятия № 2

№ варианта	Задание 1		Задание 2		Задание 3	
	$\gamma_{\text{кув}}, \%$	$f_{\text{в}}, \text{Гц}$	Код	Информ. часть	Код	Информ. часть
1	1	200	четность	10110001	Итеративный	101101011001
2	2	10	Корреляц.	10010010	Хэмминга с исправл. 1-ой ошибки	1001
3	3	20000	инверсный	10110011	Итеративный	101011011110
4	0,5	5000	Нечетность	10010100	Хэмминга с исправл. 1-ой ошибки	0110
5	2	1000	Корреляц.	10110101	Итеративный	111010010101
6	3	0,25	Инверсный	10010110	Хэмминга с исправл. 1-ой ошибки	1010
7	1	200	Четность	10110111	Итеративный	100110111101
8	0,1	20	Корреляц.	10011000	Хэмминга с исправл. 1-ой ошибки	0111
9	0,25	10000	Инверсный	10111001	Итеративный	100110110010
10	2	1000	Нечетность	10011010	Хэмминга с исправл. 1-ой ошибки	1000
11	0,4	100	Корреляц.	10111011	Итеративный	010001100101
12	0,75	25000	Инверсный	10011100	Хэмминга с исправл. 1-ой ошибки	1100

### Практическое занятие № 3

При выполнении данного практического занятия необходимо предварительно ознакомиться с теоретическим материалом разделов 5 и 6. При решении задач следует оформить решения и ответы в виде текстового файла. Номера вариантов заданий выбираются в соответствии с номерами в списке группы. Выполнение практического занятия оценивается по пятибалльной шкале.

**Задание 3.1.** Изобразить сигнал при передаче заданного десятичного числа  $N$ , представленного в виде двоичного кода, с использованием униполярного и биполярного кодов NRZ, кода Манчестер-2 и АМІ-сигнала.

**Задание 3.2.** Определить содержимое регистров делителя скорости обмена, регистра контроля линии и регистра разрешения прерываний при заданных параметрах инициализации последовательного порта.

**Задание 3.3.** Изобразить сигнал при передаче заданного десятичного числа  $N$  в виде униполярного кода NRZ и в стандарте RS-232. Параметры инициализации последовательного порта использовать как в предыдущем задании.

Таблица 3 – Исходные данные для заданий практического занятия № 3

№ варианта	Задание 1	Задание 2					Задание 3
	$N$	Скорость передачи, бит/с	Количество битов данных	Мин. число стоп-битов	Функция бита паритета	Прерывания	$NI$
1	561	300	6	1	Защита на четн.	Запрещены	51
2	354	1200	7	2	Защита на нечетн.	Запрещены	100
3	715	2400	8	1	Нет бита паритета	Запрещены	153
4	481	3600	6	2	Защита на четн.	Запрещены	45
5	342	9600	7	1	Защита на нечетн.	Запрещены	91

6	875	19200	8	2	Нет бита паритета	Запрещены	112
7	618	300	6	1	Защита на четн.	Запрещены	37
8	1751	1200	7	2	Защита на нечетн.	Запрещены	75
9	1237	2400	8	1	Нет бита паритета	Запрещены	215
10	2757	3600	6	2	Защита на четн.	Запрещены	31
11	1975	9600	7	1	Защита на нечетн.	Запрещены	79
12	1959	19200	8	2	Нет бита паритета	Запрещены	231