

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 10.03.01 Информационная безопасность**

**Наименование образовательной программы: Организация и технология защиты информации**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Теория информации**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Фланден В.С.
	Идентификатор	R5003b6e5-FlandenVS-2145af7f

(подпись)

В.С. Фланден

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Баронов О.Р.
	Идентификатор	R90d76356-BaronovOR-7bf8fd7e

(подпись)

О.Р. Баронов

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Невский А.Ю.
	Идентификатор	R4bc65573-NevskyAY-0b6e493d

(подпись)

А.Ю.

Невский

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-4 способностью понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа № 1 (Контрольная работа)
2. Контрольная работа № 2 (Контрольная работа)
3. Контрольная работа № 3 (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Реферат (Реферат)

## БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Введение в теорию информации					
Введение в теорию информации	+				
Основы количественной теории информации					
Основы количественной теории информации		+			
Основы качественной теории информации					
Основы качественной теории информации			+		
Информационная характеристика источников и каналов информации					
Информационная характеристика источников и каналов информации	+			+	
	Вес КМ:	25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-4	ОПК-4(Компетенция)	Знать: основных понятий теоретических основ теории информации Уметь: формировать информационного подхода к анализу объектов, явлений, систем проводить качественную оценку объемов информации проводить количественную оценку объемов информации	Контрольная работа № 1 (Контрольная работа) Контрольная работа № 2 (Контрольная работа) Контрольная работа № 3 (Контрольная работа) Реферат (Реферат)

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Контрольная работа № 1

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Используя ГОСТ 16465 70 "Сигналы" выполнить три задания

#### Краткое содержание задания:

Требуется

- 1) изобразить по отдельности осциллограммы каждого импульса друг под другом в одном и том же масштабе (см. таблица 1);
- 2) изобразить общую осциллограмму пачки из четырёх импульсов;
- 3) определить по ней параметры:
  - максимальное значение сигнала;
  - пиковое отклонение «вверх»;
  - средневыпрямленное значение сигнала.

Таблица 1

№ Варианта по журналу N	Тип сигнала (номер по ГОСТ Приложение 1)	Параметры	Периодичность (время от начала импульса одного до начала другого по уровню 10%)
6, 12, 18, 24, 27, 34	1	$\tau_{n1} = N \text{ мкс}; A_{n1} = N \text{ мкА}$ $\tau_{n2} = 2\tau_{n1}/3; A_{n2} = 4 \text{ мкА}$ $\tau_{n3} = \tau_{n1}/4; A_{n3} = 3 \text{ мкА}$ $\tau_{n4} = N\tau_{n3}; A_{n4} = 7 \text{ мкА}$	$T_n = 0,1\tau_{n4}$
5, 11, 17, 23, 26, 33	2	$\tau_T = N \text{ мс}$ $\tau_\phi = 0,2\tau_T$ $\tau_{c1} = 0,1\tau_T; A_{T1} = 1 \text{ В}$ $\tau_{c2} = 0,2\tau_T; A_{T2} = N \text{ В}$ $\tau_{c3} = 0,3\tau_T; A_{T3} = N/2 \text{ В}$ $\tau_{c4} = 0,05\tau_T; A_{T4} = 2 \text{ В}$	$T_n = 0,7\tau_T$
4, 10, 16, 19, 25, 32	3	$A_{s1} = 4 \text{ мА}; \tau_{s1} = 2N \text{ мс}$ $A_{s2} = \frac{N}{2} \text{ мА}; \tau_{s2} = 5 \text{ мс}$ $A_{s3} = 5 \text{ мА}; \tau_{s3} = 3N \text{ мс}$ $A_{s4} = 1 \text{ мА}; \tau_{s4} = 9 \text{ мс}$	$T_n = (N/3)\tau_{s4}$
3, 9, 15, 20, 28, 31	4	$A_{nn1} = 1 \text{ В}; \tau_{nn1} = 2 \text{ с}$ $A_{nn2} = N/2 \text{ В}; \tau_{nn2} = 3 \text{ с}$ $A_{nn3} = N/3 \text{ В}; \tau_{nn3} = 2N \text{ с}$ $A_{nn4} = 4 \text{ В}; \tau_{nn4} = N/2 \text{ с}$	$T_n = 1,2\tau_{nn3}$

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: основных понятий теоретических основ теории информации	1. изобразить по отдельности осциллограммы каждого импульса друг под другом в одном и том же масштабе согласно заданию, используя ГОСТ
Уметь: формировать информационного подхода к анализу объектов, явлений, систем	1. изобразить общую осциллограмму пачки из четырёх импульсов согласно заданию, используя ГОСТ  2. определить по осциллограмме параметры: <ul style="list-style-type: none"> <li>• максимальное значение сигнала;</li> <li>• пиковое отклонение «вверх»;</li> <li>• средневыпрямленное значение сигнала.</li> </ul>

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: правильно выполнено и аккуратно три задания из трёх

Оценка: 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: правильно выполнено и аккуратно два задания из трёх*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: правильно выполнено и аккуратно одно задание из трёх*

## **КМ-2. Контрольная работа № 2**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

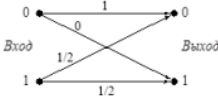
**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решить две задачи

**Краткое содержание задания:**

Решить задачи, пояснить ход решения

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: проводить количественную оценку объемов информации</p>	<p>Сообщения из ансамбля <math>x = \begin{bmatrix} 0 &amp; 1 \\ 0,5 &amp; 0,5 \end{bmatrix}</math> передаются по каналу связи (рис. 6.2).</p>  <p>Рис. 6.2</p> <p>Определить, сколько информации о входном сигнале содержится в сообщениях:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• на выходе принято 0,</li><li>• на выходе принято 1.</li></ul> <p>Насколько меньше информации передается по сравнению с каналом без ошибок?</p> <p>1.</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию*

## **КМ-3. Контрольная работа № 3**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решение трех задач

**Краткое содержание задания:**

Найти искомые параметры

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: проводить качественную оценку объемов информации</p>	<p><i>Задача № 2</i></p> <p>Построить оптимальный код сообщения, состоящего из:</p> <p>а) <i>M</i> равновероятных букв;          б) <i>K</i> равновероятных букв;          в) <i>Y</i> равновероятных букв;</p> <p><i>Таблица 2</i></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><i>N</i> (номер по алфавиту)</td> <td><math>N &lt; 5</math></td> <td><math>5 \leq N &lt; 10</math></td> <td><math>10 \leq N &lt; 15</math></td> <td><math>15 \leq N &lt; 20</math></td> <td><math>25 \leq N</math></td> </tr> <tr> <td><i>M</i></td> <td>Пяти</td> <td>Шести</td> <td>Пяти</td> <td>Шести</td> <td>Семи</td> </tr> <tr> <td><i>K</i></td> <td>Шести</td> <td>Семи</td> <td>Восьми</td> <td>Девяти</td> <td>Пяти</td> </tr> <tr> <td><i>Y</i></td> <td>Десяти</td> <td>Восьми</td> <td>Девяти</td> <td>Семи</td> <td>Шести</td> </tr> </table> <p>Дать оценку эффективности построенных кодов. <u>В каких случаях код, построенный для первичного алфавита с равновероятным появлением букв, окажется самым эффективным?</u></p> <p>1.</p>	<i>N</i> (номер по алфавиту)	$N < 5$	$5 \leq N < 10$	$10 \leq N < 15$	$15 \leq N < 20$	$25 \leq N$	<i>M</i>	Пяти	Шести	Пяти	Шести	Семи	<i>K</i>	Шести	Семи	Восьми	Девяти	Пяти	<i>Y</i>	Десяти	Восьми	Девяти	Семи	Шести
<i>N</i> (номер по алфавиту)	$N < 5$	$5 \leq N < 10$	$10 \leq N < 15$	$15 \leq N < 20$	$25 \leq N$																				
<i>M</i>	Пяти	Шести	Пяти	Шести	Семи																				
<i>K</i>	Шести	Семи	Восьми	Девяти	Пяти																				
<i>Y</i>	Десяти	Восьми	Девяти	Семи	Шести																				

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

**КМ-4. Реферат**

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Реферат

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Написание реферата, оформленного по ГОСТ 7,32-2017 по заданным темам. Рассказ его, ответ на вопросы.

**Краткое содержание задания:**

Оформить реферат, рассказать его содержимое, ответить на вопросы по теме доклада.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: формировать информационного подхода к анализу объектов, явлений, систем</p>	<p>1.какая аппаратурная реализация ЛПМ</p>
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно, оформление в большей части по ГОСТ.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено



# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

НИУ МЭИ	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8</b> Кафедра <i>Безопасности и информационных технологий</i> Дисциплина «Теория информации»	<i>Утверждаю:</i> Зав. каф. БИТ <i>А.Ю.Невский</i>
1. Энтропия, как мера неопределенности выбора. Свойства энтропии. 2. Построить опознаватели для исправления всех одиночных и двойных ошибок для кода, предназначенного для передачи 3 слов.		
Подпись лектора		

## Процедура проведения

Выдаются билеты. Час на подготовку. Устный ответ по билету.

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

#### 1. Компетенция/Индикатор: ОПК-4(Компетенция)

#### Вопросы, задания

1.

НИУ МЭИ	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</b> Кафедра <i>Безопасности и информационных технологий</i> Дисциплина «Теория информации»	<i>Утверждаю:</i> Зав. каф. БИТ <i>А.Ю.Невский</i>
1. Модели детерминированных сигналов. Понятие модели сигнала. Обобщенное спектральное представление детерминированных сигналов. Временная форма представления сигналов. 2. Задан образующий многочлен $g(x) = x^2 + x + 1$ кода (7,4). Определить остатки одиночных ошибок.		
Подпись лектора		

2.

НИУ МЭИ	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2</b> Кафедра <i>Безопасности и информационных технологий</i> Дисциплина «Теория информации»	<i>Утверждаю:</i> Зав. каф. БИТ <i>А.Ю.Невский</i>
1. Частотное представление сигналов. Распределение энергии в спектре сигналов. Соотношение между длительностью сигналов и шириной их спектров. 2. Задан образующий многочлен $g(x) = x^2 + x + 1$ кода (7,4). Для всех информационных сообщений построить несистематический избыточный код.		
Подпись лектора		

3.

НИУ МЭИ	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3</b> Кафедра <i>Безопасности и информационных технологий</i> Дисциплина «Теория информации»	<i>Утверждаю:</i> Зав. каф. БИТ <i>А.Ю.Невский</i>
1. Модели случайных сигналов. Случайный процесс как модель сигнала. Спектральное представление случайных сигналов. 2. Задан образующий многочлен $g(x) = x^2 + x + 1$ кода (7,4). Для информационного сообщения 1101 ввести ошибку в любой разряд и, исправив её, восстановить исходное информационное сообщение.		
Подпись лектора		

4.	НИУ МЭИ	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4 Кафедра <u>Безопасности и информационных технологий</u> Дисциплина «Теория информации»	Утверждаю: Зав. каф. БИТ <i>А.Ю.Невский</i> Протокол № 6 «19» мая г.
	1. Частотное представление стационарных случайных сигналов. Непрерывные и дискретные спектры. Спектральная плотность мощности. 2. Задан образующий многочлен $g(x) = x^4 + x + 1$ кода (7,4). Построить соответствующую этому образующему многочлену линейную последовательную машину. Подпись лектора		
5.	НИУ МЭИ	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5 Кафедра <u>Безопасности и информационных технологий</u> Дисциплина «Теория информации»	Утверждаю: Зав. каф. БИТ <i>А.Ю.Невский</i> Протокол № 6 «19» мая г.
	1. Преобразование непрерывных сигналов в дискретные. Формулировка задачи дискретизации. Критерии качества восстановления непрерывного сигнала. 2. Построить шпильчатый код для передачи $2^{11}-1$ команд, исправляющий все одиночные ошибки (нулевая комбинация не используется). Подпись лектора		
6.	НИУ МЭИ	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6 Кафедра <u>Безопасности и информационных технологий</u> Дисциплина «Теория информации»	Утверждаю: Зав. каф. БИТ <i>А.Ю.Невский</i> Протокол № 6 «19» мая г.
	1. Преобразование непрерывных сигналов в дискретные. Теорема Котельникова. Квантование сигналов. 2. Построить код длины $n = 3$ , предназначенный для обнаружения всех однократных ошибок: $t = 1$ . Подпись лектора		
7.	НИУ МЭИ	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7 Кафедра <u>Безопасности и информационных технологий</u> Дисциплина «Теория информации»	Утверждаю: Зав. каф. БИТ <i>А.Ю.Невский</i> Протокол № 6 «19» мая г.
	1. Меры неопределенности дискретных множеств. Вероятностное описание дискретных ансамблей. 2. Построить групповой код, предназначенный для передачи 15 слов (нулевая комбинация не используется), способный исправлять одиночные и обнаруживать двойные ошибки: $t = 2, s = 1$ . Подпись лектора		
8.	НИУ МЭИ	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8 Кафедра <u>Безопасности и информационных технологий</u> Дисциплина «Теория информации»	Утверждаю: Зав. каф. БИТ <i>А.Ю.Невский</i> Протокол № 6 «19» мая г.
	1. Энтропия, как мера неопределенности выбора. Свойства энтропии. 2. Построить опознаватели для исправления всех одиночных и двойных ошибок для кода, предназначенного для передачи 3 слов. Подпись лектора		
9.	НИУ МЭИ	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9 Кафедра <u>Безопасности и информационных технологий</u> Дисциплина «Теория информации»	Утверждаю: Зав. каф. БИТ <i>А.Ю.Невский</i> Протокол № 6 «19» мая г.
	1. Условная энтропия и её свойства. 2. Построить групповой код для передачи 15 слов, исправляющий одиночные ошибки (нулевая комбинация не используется). Подпись лектора		

НИУ МЭИ	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10 Кафедра <u>Безопасности и информационных технологий</u> Дисциплина «Теория информации»	Утверждаю: Зав. каф. БИТ <u>А.Ю. Невский</u> Протокол № 6 «19» мая 2020 г.
---------	---	--

1. Понятие дифференциальной энтропии. Свойства дифференциальной энтропии.
2. Определить избыточность двоичного кода, предназначенного для передачи 16 команд, если длина кода  $n = 5$ .

10.

Подпись лектора

## Материалы для проверки остаточных знаний

1. Каковы основные этапы обращения информации?

Ответы:

Перечислить этапы

Верный ответ: Основными этапами обращения информации в системах являются: • сбор информации; • подготовка (преобразование) информации; • передача информации; • обработка информации; • хранение информации; • представление информации.

2. Какие колебания называют детерминированными?

Ответы:

Дать определение в свободной формулировке

Верный ответ: Детерминированными называют колебания, которые точно определены в любые моменты времени.

3. Кодирование в широком смысле

Ответы:

Дать определение в свободной формулировке

Верный ответ: Кодирование в широком смысле – преобразование сообщения в сигнал.

4. Кодирование в узком смысле

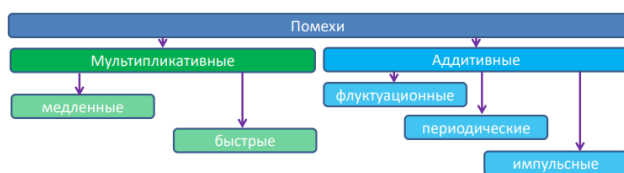
Ответы:

Дать определение в свободной формулировке

Верный ответ: Кодирование в узком смысле – представление исходных знаков, называемых символами, в другом алфавите с меньшим числом знаков. Оно осуществляется с целью повышения надежности и преобразования сигналов к виду, удобному для передачи по каналам связи.

5. Классификация помех

Ответы:



Верный ответ: Помехи делятся на группы по разным признакам. По взаимодействию с сигналом: Мультипликативные и аддитивные. По спектрально-временным характеристикам аддитивные помехи разделяют на - флуктуационные; - периодические (сосредоточенные по частоте); - импульсные (сосредоточенные по времени).

6. Классификация помех по источнику возникновения

Ответы:



### 7. Почти периодические сигналы

Ответы:

Дать определение в свободной формулировке

Верный ответ: Почти периодические сигналы близки по своей форме к полигармоническим. Они также представляют собой сумму двух и более гармонических сигналов (в пределах до бесконечности), но не с кратными, а с произвольными частотами, отношения которых (хотя бы двух частот минимум) не относятся к рациональным числам

### 8. В каком случае получаем размерность энтропии в битах?

Ответы:

Сказать основание логарифма

Верный ответ: Когда используем двоичный логарифм

### 9. В каком случае получаем размерность энтропии в натах?

Ответы:

Сказать основание логарифма

Верный ответ: Когда используем натуральный логарифм

### 10. Что измеряется в банах?

Ответы:

Назвать хотя бы одну величину с заданной размерностью

Верный ответ: Энтропия

## II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

## III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»