

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова»  
(КБГУ)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИКИ, ЭЛЕКТРОНИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ  
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы  
\_\_\_\_\_ А.С. Ксенофонтов

Директор ИИЭР  
\_\_\_\_\_ Н.В. Черкесова

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Теория кодирования**

Направление подготовки (специальность)  
10.03.01 – Информационная безопасность  
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки  
«Организация и технология защиты информации »

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
очная

Нальчик 2020

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Теория кодирования» / сост. Арванова С.М. – Нальчик: КБГУ, 2020. – 30 с.

Рабочая программа предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность» (профиль «Организация и технология защиты информации») в 8 семестре 4 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 10.03.01. «Информационная безопасность», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 01 декабря 2016 г. № 1515.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля)	6
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	9
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	28
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	31
7.1.	<i>Основная литература</i>	31
7.2.	<i>Дополнительная литература</i>	32
7.3.	<i>Интернет-ресурсы</i>	31
7.4.	<i>Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы</i>	32
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	39

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Цель преподавания дисциплины – освоение студентами базовых знаний по теории информации и ее кодированию.

Задачи преподавания дисциплины – приобретение знаний, навыков и умений, необходимых бакалавру в профессиональной деятельности при решении задач, связанных с проектированием и анализом систем передачи и хранения информации, отвечающих заданным критериям эффективности по производительности, достоверности функционирования, стоимости.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «ТЕОРИЯ КОДИРОВАНИЯ» относится к дисциплинам вариативной части, предназначена для преподавания студентам очной формы обучения на 4 курсе в 8 семестре.

Для ее успешного освоения студентами им необходимы надлежащего уровня знания, умения и навыки владения из дисциплин пререквизитов: «Теория вероятностей», «Дискретная математика», «Информатика».

Дисциплина является основой для успешного освоения студентами дисциплин: «Сети и телекоммуникации» и «Защита информации».

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач (ОПК-2);
- способностью эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы (ПК-11).

### **Знать:**

- основные понятия и определения теории информации и ее кодирования;
- математические основы теории информации и кодирования;
- методы стандартных преобразований информации, реализуемые в системах передачи и хранения информации;
- алгоритмы реализации стандартных преобразований.

### **Уметь:**

- осуществлять рациональный выбор методов преобразований и алгоритмов их реализации, адекватных требованиям, предъявляемым к функционированию конкретных систем передачи и хранения информации;
- оценивать количественную меру информации, ее избыточность, пропускную способность каналов.

### **Владеть навыками:**

- аппаратно-программной реализации алгоритмов преобразований информации, обеспечивающих требуемый уровень эффективности функционирования систем передачи и хранения информации.

#### 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

**Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля)**

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1.	Введение в дисциплину	Предмет и задачи дисциплины. Роль и место дисциплины в системе подготовки бакалавров по направлению 10.03.01 Информационная безопасность (профиль ПОСВТиАС).	ОПК-2, ПК-11	РК
2.	Основные понятия и определения дисциплины	Содержание понятий: информация, сообщение, сигнал. Семантическая и синтаксическая информация. Непрерывные, дискретные и цифровые сообщения и сигналы.		К, Т, РК
3.	Укрупненная структурная схема системы передачи информации (СПИ)	Функции, реализуемые СПИ. Основные функциональные узлы и элементы СПИ (передатчик, приемник, канал связи, преобразователи вида и формы сообщений и сигналов).	ОПК-2, ПК-11	К, Т, РК
4.	ТЕОРИЯ КОДИРОВАНИЯ	Основные понятия и определения теории кодирования. Цели кодирования. Классификация кодов. Параметры и характеристики кодов.	ОПК-2, ПК-11	К, Т, ЛР, РК
5.	Измерение информации. Количественная мера информации. Энтропия.	Комбинаторное определение количества информации (количественная мера по Хартли). Вероятностное определение количества информации (количественная мера по Шэннону). Понятие и свойства энтропии. Энтропия равновероятных и независимых сообщений (событий). Энтропия неравновероятных и зависимых сообщений (событий).	ОПК-2, ПК-11	К, Т, ЛР, РК
6.	Равномерное кодирование дискретного источника	Постановка задачи равномерного кодирования. Прямая и обратная теорема кодирования. Стандартные и оптимальные равномерные коды.	ОПК-2, ПК-11	К, Т, ЛР, РК
7.	Неравномерное кодирование	Избыточность сообщений и ее оценка. Постановка задачи неравномерного кодирования. Условие однозначного декодирования неравномерного кода. Префиксность кода. Условие Фано. Неравенство Крафта. Теоремы побуквенного неравномерного кодирования. Оптимальный код Хаффмена. Код Шеннона-Фано.	ОПК-2, ПК-11	К, Т, ЛР, РК
8.	Помехоустойчивое кодирование	Постановка задачи помехоустойчивого кодирования. Вероятностные модели каналов связи. Взаимная информация. Информационная емкость и пропускная способность каналов связи. Прямая и обратная теорема канального кодирования. Принципы помехоустойчивого кодирования. Параметры и характеристики помехоустойчивых кодов. Коды обнаруживающие ошибки: с контролем четности (нечетности), инверсный, равновесные. Корректирующие коды Хэмминга.	ОПК-2, ПК-11	К, Т, ЛР, РК

#### Структура дисциплины (модуля) «ТЕОРИЯ КОДИРОВАНИЯ»

**Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)**

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	8 семестр	Всего

<b>Общая трудоемкость (в зачетных единицах)</b>	3	3
<b>Контактная работа (в часах):</b>	60	60
<i>Лекции (Л)</i>	30	30
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>		
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	30	30
<b>Самостоятельная работа (в часах):</b>	48	48
Курсовой проект (КП) Курсовая работа (КР)		
Самостоятельное изучение разделов	39	39
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>	9	9
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Зачет	Зачет

Таблица 3. Лекционные занятия

№	Наименование раздела	Темы лекций
1.	Семантическая и синтаксическая информация. Непрерывные, дискретные и цифровые сообщения и сигналы.	Предмет и задачи дисциплины. Роль и место дисциплины в системе подготовки бакалавров по направлению 10.03.01 Информационная безопасность. Содержание понятий: информация, сообщение, сигнал. Семантическая и синтаксическая информация. Непрерывные, дискретные и цифровые сообщения и сигналы.
2.	Основные понятия и определения теории кодирования. Цели кодирования. Классификация кодирования. Параметры и характеристики кодов.	Функции, реализуемые СПИ. Основные функциональные узлы и элементы СПИ (передатчик, приемник, канал связи, преобразователи вида и формы сообщений и сигналов). Основные понятия и определения теории кодирования. Цели кодирования. Классификация кодирования. Параметры и характеристики кодов. Комбинаторное определение количества информации (количественная мера по Хартли). Вероятностное определение количества информации (количественная мера по Шеннону). Понятие и свойства энтропии. Энтропия равномерных и независимых сообщений (событий). Энтропия неравновероятных и зависимых сообщений (событий). Постановка задачи равномерного кодирования. Прямая и обратная теоремы кодирования. Стандартные и оптимальные равномерные коды. Постановка задачи равномерного кодирования. Прямая и обратная теоремы кодирования. Стандартные и оптимальные равномерные коды. Избыточность сообщений и ее оценка. Постановка задачи неравномерного кодирования. Условие однозначности декодирования неравномерного неравномерного кода. Условие Фано. Неравенство Крафта. Теоремы побуквенного неравномерного кодирования. Метод (код) Шеннона-Фано. Оптимальный код Хаффмена.
3.	Принципы помехоустойчивого кодирования.	Постановка задачи помехоустойчивого кодирования. Вероятностные модели каналов связи. Взаимная информация. Информационная емкость и пропускная способность каналов связи. Прямая и обратная теоремы канального кодирования. Принципы помехоустойчивого кодирования. Параметры и характеристики помехоустойчивых кодов. Коды, обнаруживающие ошибки: с контролем четности (не-

		четности), инверсный, с простым повторением, равновесные коды. Корректирующие коды Хэмминга.
--	--	---

*Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)*

№	Наименование раздела	Темы практических занятий
1.	Семантическая и синтаксическая информация. Непрерывные, дискретные и цифровые сообщения и сигналы.	Предмет и задачи дисциплины. Роль и место дисциплины в системе подготовки бакалавров по направлению 10.03.01 Информационная безопасность. Содержание понятий: информация, сообщение, сигнал. Семантическая и синтаксическая информация. Непрерывные, дискретные и цифровые сообщения и сигналы.
2.	Основные понятия и определения теории кодирования. Цели кодирования. Классификация кодирования. Параметры и характеристики кодов.	Функции, реализуемые СПИ. Основные функциональные узлы и элементы СПИ (передатчик, приемник, канал связи, преобразователи вида и формы сообщений и сигналов). Основные понятия и определения теории кодирования. Цели кодирования. Классификация кодирования. Параметры и характеристики кодов. Комбинаторное определение количества информации (количественная мера по Хартли). Вероятностное определение количества информации (количественная мера по Шеннону). Понятие и свойства энтропии. Энтропия равномерных и независимых сообщений (событий). Энтропия неравновероятных и зависимых сообщений (событий). Постановка задачи равномерного кодирования. Прямая и обратная теоремы кодирования. Стандартные и оптимальные равномерные коды. Постановка задачи равномерного кодирования. Прямая и обратная теоремы кодирования. Стандартные и оптимальные равномерные коды. Избыточность сообщений и ее оценка. Постановка задачи неравномерного кодирования. Условие однозначности декодирования неравномерного кода. Условие Фано. Неравенство Крафта. Теоремы побуквенного неравномерного кодирования. Метод (код) Шеннона-Фано. Оптимальный код Хаффмена.
3.	Принципы помехоустойчивого кодирования.	Постановка задачи помехоустойчивого кодирования. Вероятностные модели каналов связи. Взаимная информация. Информационная емкость и пропускная способность каналов связи. Прямая и обратная теоремы канального кодирования. Принципы помехоустойчивого кодирования. Параметры и характеристики помехоустойчивых кодов. Коды, обнаруживающие ошибки: с контролем четности (нечетности), инверсный, с простым повторением, равновесные коды. Корректирующие коды Хэмминга.

*Таблица 5. Лабораторные работы по дисциплине (модулю) – не предусмотрены*

№	Наименование тем
1.	Оценка информационной избыточности текстовой информации на одном из естественных языков: кабардинском, балкарском, русском, арабском (по выбору)
2.	Равномерное кодирование текстовой информации на одном из естественных языков: кабардинском, балкарском, русском, арабском (по выбору)

3.	Неравномерное побуквенное кодирование с помощью алгоритма Хаффмена текста на одном из естественных языков: кабардинском, балкарском, русском, арабском (по выбору)
4.	Неравномерное побуквенное кодирование с помощью алгоритма Шеннона-Фано текста на одном из естественных языков: кабардинском, балкарском, русском, арабском (по выбору)
5.	Коды, обнаруживающие ошибки
6.	Корректирующие коды Хэмминга
	Всего

*Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)*

№ раз-дела	Наименование тем
1	2
1.	Непрерывные, дискретные и цифровые сообщения и сигналы. Преобразование непрерывных сигналов в цифровые; обратное кодирование
2.	Основные функциональные узлы и элементы СПИ
3.	Кодирование информации: цели кодирования; классификация кодов; параметры и характеристики кодов
4.	Основы комбинаторики. Показательная и логарифмическая функции. Оценка количества информации в дискретных сообщениях. Энтропия и ее свойства Равномерное кодирование информации. Стандартные равномерные коды
5.	Неравномерное кодирование. Условие однозначности декодирования неравномерного кода. Двоичные деревья. Оптимальные неравномерные коды
6.	Прямая и обратная теоремы канального кодирования. Помехоустойчивое кодирование: принципы; классификация помехоустойчивых кодов; параметры и характеристика помехоустойчивых кодов. Коды обнаруживающие ошибки. Корректирующие коды Хэмминга. Оценка рисков ошибочного декодирования помехоустойчивых кодов
7.	Непрерывные, дискретные и цифровые сообщения и сигналы. Преобразование непрерывных сигналов в цифровые; обратное кодирование
8.	Основные функциональные узлы и элементы СПИ

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация**.

**6.1. Оценочные материалы для текущего контроля.** Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

**Текущий контроль** успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «ТЕОРИЯ КОДИРОВАНИЯ» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, эссе, дискуссии.



Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

Критерии оценки приведены ниже в таблице 7:

Таблица 7

Вид мероприятия	Критерии оценки	Баллы
Коллоквиум (устный опрос по теме)	- ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике	0-21 балл
Лабораторное занятие	- понимание цели и задач работы - выполнение заданий и обработка результатов - отчет и защита лабораторной работы	0-24 балла
Компьютерное тестирование по разделам дисциплины	Результаты тестирования (Количество баллов = $5 \cdot \varphi$ , $\varphi$ - доля правильно отвеченных тестов по теме).	0-15 баллов
Посещение занятий	При более 3 пропусках без уважительной причины занятий аннулируются баллы	0-10 баллов
Экзамен	ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике дисциплины в целом	0-30 баллов
<b>Итоговая оценка</b>		0-100 баллов

#### 6.1.1. Вопросы по темам дисциплины (контролируемая компетенция ОПК-2, ПК-11)

1. Предмет и задачи теории информации.
2. Понятие информации, сообщения, сигнала. Семантическая и синтаксическая информация.
3. Непрерывные, дискретные и цифровые сообщения и сигналы.
4. Укрупненная структурная схема системы передачи информации (СПИ); функции, реализуемые СПИ.
5. Основные функциональные узлы и элементы СПИ.
6. Понятия кода и кодирования; цели (назначение) кодирования: сжатие информации, обеспечение секретности; обнаружение и коррекция возможных ошибок.
7. Комбинаторное определение количества информации (количественная мера по Хартли).
8. Вероятностное определение количества информации (количественная мера по Шеннону).
9. Количественная мера информации; единицы измерения информации и их соотношения.
10. Понятие и свойства энтропии.
11. Энтропия равновероятных и независимых сообщений (событий).
12. Энтропия неравновероятных и зависимых сообщений (событий).
13. Количественная мера информации как степень уменьшения энтропии объекта (события).
14. Равномерное кодирование дискретного источника: постановка задачи; прямая и обратная теоремы кодирования.
15. Понятие избыточности сообщений, способы ее оценки.
16. Неравномерное кодирование дискретного источника: постановка задачи; коды с однозначным декодированием, условие Фано.
17. Теоремы побуквенного неравномерного кодирования. Неравенство Крафта.
18. Неравномерные оптимальные коды; их свойства.

19. Оптимальный код Хаффмена.
20. Оптимальный код Шеннона-Фано.
21. Вероятностные модели каналов передачи; двоичные симметричный и асимметричный каналы.
22. Взаимная информация. Информационная емкость и пропускная способность каналов связи. Прямая и обратная теоремы канального кодирования.
23. Содержание и принципы помехоустойчивого кодирования; геометрическая модель помехоустойчивого кода.
24. Классификация помехоустойчивых кодов; основные параметры и характеристики линейных помехоустойчивых кодов.
25. Коды, обнаруживающие ошибки: с контролем четности (нечетности), их основные параметры и характеристики.
26. Коды, обнаруживающие ошибки: с простым повторением и инверсный, их основные параметры и характеристики.
27. Равновесные коды: «2 из 5», «3 из 6» и пр.; принципы кодирования и декодирования; возможности и применения.
28. Корректирующий код Хэмминга: параметры и характеристики кода, принцип (процедура) кодирования-декодирования
29. Удлиненный код Хэмминга: параметры и характеристики кода, принцип (процедура) кодирования-декодирования.

*Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса*

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «ТЕОРИЯ КОДИРОВАНИЯ». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

***В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:***

       ***балл***, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное экономических понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

       ***балла***, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

       ***балла***, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

***0 баллов***, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «      », «      », «      » могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия

### **5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося ( типовые задачи)**

Перечень вопросов для самостоятельного изучения сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «ТЕОРИЯ КОДИРОВАНИЯ».

1. Непрерывные, дискретные и цифровые сообщения и сигналы. Преобразование непрерывных сигналов в цифровые; обратное кодирование
2. Основные функциональные узлы и элементы СПИ
3. Кодирование информации: цели кодирования; классификация кодов; параметры и характеристики кодов
4. Основы комбинаторики. Показательная и логарифмическая функции. Оценка количества информации в дискретных сообщениях. Энтропия и ее свойства
5. Равномерное кодирование информации. Стандартные равномерные коды
6. Неравномерное кодирование. Условие однозначности декодирования неравномерного кода. Двоичные деревья. Оптимальные неравномерные коды
7. Прямая и обратная теоремы канального кодирования. Помехоустойчивое кодирование: принципы; классификация помехоустойчивых кодов; параметры и характеристика помехоустойчивых кодов. Коды обнаруживающие ошибки. Корректирующие коды Хэмминга. Оценка рисков ошибочного декодирования помехоустойчивых кодов
8. Непрерывные, дискретные и цифровые сообщения и сигналы. Преобразование непрерывных сигналов в цифровые; обратное кодирование
9. Основные функциональные узлы и элементы СПИ

**Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента ( типовые задачи):**

**«отлично»** ( \_\_ баллов) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и де-тализовал информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация пред-ставлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

**«хорошо»** ( \_\_ балл) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

**«удовлетворительно»** ( \_\_ балла) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

**«неудовлетворительно»** (менее \_\_\_\_ баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач

### **5.1.3. Оценочные материалы для выполнения рефератов и докладов**

**Примерные темы рефератов по дисциплине «ТЕОРИЯ КОДИРОВАНИЯ»**

1. Семантическая и синтаксическая информация. Непрерывные, дискретные и цифровые сообщения и сигналы.
2. Основные понятия и определения теории кодирования. Цели кодирования. Классификация кодирования. Параметры и характеристики кодов.
3. Комбинаторное определение количества информации (количественная мера по Хартли).
4. Вероятностное определение количества информации (количественная мера по Шеннону).
5. Понятие и свойства энтропии. Энтропия равномерных и независимых сообщений (событий). Энтропия неравновероятных и зависимых сообщений (событий).
6. Постановка задачи равномерного кодирования.
7. Постановка задачи равномерного кодирования.
8. Прямая и обратная теоремы кодирования.
9. Стандартные и оптимальные равномерные коды.
10. Принципы помехоустойчивого кодирования.
11. Корректирующие коды Хэмминга.

### **Методические рекомендации по написанию реферата**

**Реферат** – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

**Требования к реферату:** Общий объем реферата 20 листов (шрифт 14 Times New Roman, 1,5 интервал). Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль

Обязательно наличие: содержания (структура работы с указанием разделов и их начальных номеров страниц), введения (актуальность темы, цель, задачи), основных разделов реферата, заключения (в кратком, резюмированном виде основные положения работы), списка литературы с указанием конкретных источников, включая ссылки на Интернет-ресурсы.

В тексте ссылка на источник делается путем указания (в квадратных скобках) порядкового номера цитируемой литературы и через запятую – цитируемых страниц. **Уровень оригинальности текста – 60%**

#### **Критерии оценки реферата:**

**«отлично»** ( \_\_ балл) ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности. Отмечается способность к публичной коммуникации. Документация представлена в срок. Полностью оформлена в соответствии с требованиями

**«хорошо»** ( \_\_ балла) – выполнены основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками

**«удовлетворительно»** ( \_\_ балл) – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления. Документация сдана со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты.

**«неудовлетворительно»** (менее \_\_ баллов) – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Обучающийся не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Документация не сдана.

#### **Требования к докладу:**

Общий объем доклада 10-15 листов (шрифт 14 Times New Roman, 1,5 интервал). Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в

циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль

Обязательно наличие: содержания (структура работы с указанием разделов и их начальных номеров страниц), введения (актуальность темы, цель, задачи), основных разделов реферата, заключения (в кратком, резюмированном виде основные положения работы), списка литературы с указанием конкретных источников, включая ссылки на Интернет-ресурсы.

В тексте ссылка на источник делается путем указания (в квадратных скобках) порядкового номера цитируемой литературы и через запятую – цитируемых страниц. Уровень оригинальности текста – 50%

#### **Критерии оценки доклада:**

«отлично» (\_\_\_ балл) ставится, если обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности. Отмечается способность к публичной коммуникации. Документация представлена в срок. Полностью оформлена в соответствии с требованиями

«хорошо» (\_\_\_ балла) – обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками

«удовлетворительно» (\_\_\_ 0,5 балла) – обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления. Документация сдана со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты.

«неудовлетворительный (ниже порогового) уровень компетенции» (менее \_\_\_ баллов) – обучающийся не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Документация не сдана.

**5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля.** Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику.**

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре течение учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

#### **5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы: (контролируемая компетенция ОПК-2, ПК-11)**

1. Вы предлагаете своему товарищу загадать произвольное целое число в диапазоне от 1 до 20 и обязуетесь его отгадать задавая ему вопросы, на которые он может отвечать только «Да» или «Нет».

Какое минимальное число вопросов потребуется ему задать, какие и в какой последовательности (сформулируйте эти вопросы), если ваш товарищ загадал число 16 (естественно, что вы этого изначально не знаете)?

Чему равна энтропия  $H$  и как она изменяется после получения ответов на каждый из заданных вами вопросов?

2. В цепочке из 21 последовательно соединённых лампочек, подключенной к источнику питания, произошел обрыв нити накаливания в одной из них.

Какое число проверок, каких и в какой последовательности следует произвести для локализации отказавшей лампочки, если в вашем распоряжении имеется вольтметр (или пробник), а отказала 15 лампочка (естественно, что вы этого изначально не знаете)?

Чему равна энтропия  $H$  такого объекта до проведения проверок и как она изменяется после каждой из проверок?

3. Сообщения, число которых  $N=20$ , передаются равномерным  $n$ -символьным ( $n$ -разрядным) двоичным кодом.

- а) Чему равно  $n$ ?
- б) Чему равно количество информации  $J$ , передаваемое одним из таких сообщений?
- в) Чему равна энтропия  $H$  одного из таких сообщений?

4. Сколькими способами можно передать информацию о положении белопольного слона на шахматной доске? Чему равно количество информации в сообщениях соответствующих этим способом?

5. В сообщении, составленном из 8 символьного алфавита, вероятности их появления равны:  $p_1=0.5$ ;  $p_2=0.2$ ;  $p_3=0.1$ ;  $p_4=p_5=0.05$ ;  $p_6=0.06$ ;  $p_7=0.03$ ;  $p_8=0.01$ . В принятом сообщении всего 20 знаков. Определить количество информации во всем сообщении. Каким будет количество информации в данном сообщении, если все символы будут иметь равную вероятность появления?

6. Для кодирования сообщений применен равновесный код «2 из 5».

Определите:

- а) какое количество сообщений можно при этом передать?
- б) какое количество информации приходится на одно из таких сообщений?
- в) чему равна энтропия таких сообщений?

7. Для кодирования сообщений применен 4-х разрядный унарный код (Унарным называют двоичный код в котором только один символ (разряд) отличается от всех остальных).

Определите:

- а) какое количество сообщений можно при этом передать?
- б) какое количество информации приходится на одно из таких сообщений?
- в) чему равна энтропия таких сообщений?

8. Для кодирования сообщений применен 4-х разрядный код с контролем четности.

Определите:

- а) какое количество сообщений можно при этом передать?
- б) какое количество информации приходится на одно из таких сообщений?
- в) чему равна энтропия таких сообщений?

9. Известно, что одно из  $N$  возможных сообщений, передаваемых равномерным двоичным кодом, несет 3 бита информации.

- а) Чему равно  $N$ ?
- б) Чему равно число символов  $n$  в сообщении?
- в) Чему равна энтропия  $H$  сообщения?

10. Для кодирования сообщений, состоящих из 6 букв (символов), применен алфавит из трех букв  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Используемые (разрешенные) комбинации содержат  $n_A=3$  букв  $A$ ,  $n_B=2$  букв  $B$ ,  $n_C=1$  букв  $C$ .

Определите:

- а) какое количество сообщений можно при этом передать?
- б) какое количество информации приходится на одно из таких сообщений?
- в) чему равна энтропия таких сообщений?

11. Сообщением источника является термин «**диагностирование**». Полагая, что алфавит источника включает только буквы, содержащиеся в приведенном термине,:

1. определите избыточность сообщения;
2. закодируйте буквы термина с помощью:
  - 2.1. равномерного двоичного кода;
  - 2.2. неравномерного кода Хаффмена;

3. запишите двоичные последовательности, соответствующие закодированному сообщению по 2.1. и 2.2. и укажите их длины (число двоичных символов последовательностей).

12. Сообщением источника является термин «**классификация**». Полагая, что алфавит источника включает только буквы, содержащиеся в приведенном термине,:

1. определите избыточность сообщения;
2. закодируйте буквы термина с помощью:
  - 2.1. равномерного двоичного кода;
  - 2.2. неравномерного кода Шеннона-Фано;

3. запишите двоичные последовательности, соответствующие закодированному сообщению по 2.1. и 2.2. и укажите их длины (число двоичных символов последовательностей).

13. Какой кодовой комбинации соответствует наибольшая вероятность появления на выходе двоичного симметричного канала, если на его вход поступило кодовое слово  $11010$ ? Определите значение этой вероятности, если для канала вероятность искажения одного символа равна  $0,1$ .

14. Для двоичного симметричного канала определите наиболее вероятные входные кодовые слова, представленные в равновесном коде «3 из 6», если на его выходе получена кодовая комбинация  $100010$ .

15. Для двоичного симметричного канала определите наиболее вероятные входные кодовые слова, представленные в равновесном коде «2 из 5», если на его выходе получена кодовая комбинация  $11001$ .

16. Определите вероятность необнаружения (пропуска) двойных ошибок в кодовых словах, представленных в равновесном коде «1 из 3» при их передаче по ДСК.

17. Определите вероятность не обнаружения двойных ошибок в кодовых словах, представленных в равновесном коде «2 из 5» при их передаче по ДСК.

18. Представьте информационное слово  $A=101111$  в коде Хэмминга.

19. Восстановите пропущенные символы в кодовом слове  $A_k=1[?]101[?]0[?]1[?]$ , представленном в коде Хэмминга.

20. Декодируйте поступившее из канала кодовое слово  $A_k=1011110110$ , представленное в коде Хэмминга.

***Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)***

(\_\_\_ баллов) - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

(\_\_\_ баллов) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

(\_\_\_ балла) – ставится за работу, если бакалавр 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. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

(менее \_\_\_ баллов) – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

**5.2.2. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине (контролируемая компетенция ОПК-2, ПК-11)**

*Тест* – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

**Выберите правильный ответ**

1. Максимальное количество информации содержит сообщение:

1)  $x > 1$ ;      2)  $x < 5$ ;      3)  $1 < x < 5$ ;      4)  $x = 3$ .

2. Минимальное количество информации относительно значения температуры воды ( $t$ ) содержит сообщение:

1)  $t > 0^\circ\text{C}$ ;    2)  $t > 18^\circ\text{C}$ ;    3)  $t < 25^\circ\text{C}$ ;    4)  $18^\circ\text{C} < t < 25^\circ\text{C}$ ;    5)  $t = 22^\circ\text{C}$ .

3. Минимальное число проверок, выполняемых с помощью пробника, необходимых для локализации отказавшей лампочки в гирлянде из 40 лампочек, равно:

1) 4;    2) 6;    3) 7;    4) 20;    5) 39.

4. Двоичная единица количества информации (бит) равна:

1) 0,3 дит;    2) 0,693 дит;    3) 1,44 дит;    4) 3,32 дит.

5. Число сообщений, которое можно закодировать восьмиразрядным двоичным кодом равно:

1) 8;    2) 16;    3) 32;    4) 64;    5) 256.

6. Общее число сообщений, которые могут быть закодированы равновесным кодом «2 из 5», равно:

1) 2;    2) 5;    3) 7;    4) 10;    5) 32.

7. Количество информации в битах, содержащейся в сообщении, представленном в равновесном коде «2 из 5», равно:

1) 0,81;    2) 1,62;    3) 3;    4) 3,32;    5) 5.

8. Общее число сообщений, которые могут быть закодированы восьмиразрядным унарным кодом, равно:

1) 1;    2) 2;    3) 8;    4) 64;    5) 256.

9. Количество информации в битах, содержащейся в сообщении, закодированном восьмиразрядным унарным кодом, равно:

1) 1;    2) 2,62;    3) 3;    4) 3,32;    5) 5.

10. Количество информации в битах, содержащейся в сообщении, закодированном десятиразрядным двоичным кодом, равно:

1) 3,32;    2) 4;    3) 5;    4) 10;    5) 12,41.

11. Разрядность двоичных слов, используемых для кодирования 40 различных сообщений, равна:

1) 4;    2) 6;    3) 7;    4) 8;    5) 20.

12. Общее число четырехзнаковых сообщений, которые может сформировать источник с трехзнаковым алфавитом, равно:

1) 12;    2) 64;    3) 81;    4) 128;    5) 256.

13. Энтропия (в бит/сим) некоторой системы, могущей находиться в одном из четырех равновероятных состояниях, равна:

1) 0,5;    2) 1,5;    3) 2;    4) 2,5;    5) 3,32.



14. Энтропия (в бит/сим) некоторой системы, могущей находиться в одном из трех состояний  $x_i$  ( $i=\overline{1,3}$ ) со следующим распределением вероятностей:  $p(x_1)=0,2$ ,  $p(x_2)=0,3$ ,  $p(x_3)=0,5$ , равна:  
1) 0,84; 2) 1,12; 3) 1,24; 4) 1,48; 5) 2,08.

15. Для четырех систем с пятью возможными состояниями  $x_i$  ( $i=\overline{1,5}$ ) и приведенными распределениями их вероятностей  $p_i$  наибольшей энтропией характеризуется система с номером:

**система №1**

$x_i$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
$p_i$	0,1	0,15	0,15	0,2	0,4

**система №2**

$x_i$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
$p_i$	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

**система №3**

$x_i$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
$p_i$	0,05	0,15	0,2	0,3	0,3

**система №4**

$x_i$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
$p_i$	0,2	0,2	0,4	0,1	0,1

16. При неравномерном кодировании сообщений источника, использующего пятизнаковый алфавит (a, b, c, d, e) с приведенным распределением их вероятностей появления, минимальная длина

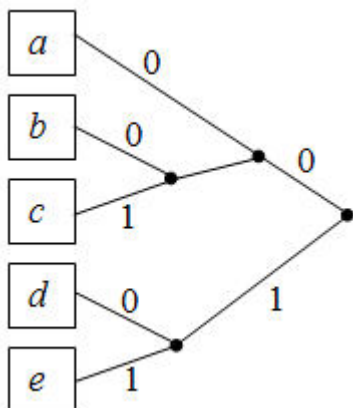
$x_i$	a	b	c	d	e
$p_i$	0,05	0,2	0,25	0,15	0,35

кодовой комбинации будет соответствовать знаку:

1) a; 2) b; 3) c; 4) d; 5) e.

17. Из приведенного дерева Хаффмана следует, что знаку (букве) b соответствует кодовая комбинация:

1) 00; 2) 11; 3) 10; 4) 010; 5) 011.



18. Из приведенного дерева Хаффмана следует, что кодовая комбинация 10 соответствует знаку (букве):

1) a; 2) b; 3) c; 4) d; 5) e.

19. Минимальное кодовое расстояние для пятиразрядных кодовых комбинаций: 11011, 00000 и 10101, равно:

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

20. Мощность девятиразрядного кода с контролем четности равна:

1) 8; 2) 9; 3) 64; 4) 128; 5) 256.

21. Число ошибок в кодовом слове, которые исправит код со значением минимального кодового расстояния  $D_{min}=5$ , равно:

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

22. Число ошибок в кодовом слове, которые позволяет обнаружить код со значением минимального расстояния  $D_{min}=4$ , равно:

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

23. Число ошибок, исправляемых кодом, способным обнаруживать до четырех ошибок, равно:

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

24. Число ошибок, обнаруживаемых кодом, способным исправлять до двух ошибок, равно:

1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5.

25. При кодировании шестнадцатиразрядного информационного слова кодом Хэмминга получают кодовое слово, разрядность которого равна:

1) 17; 2) 19; 3) 21; 4) 24; 5) 27.

#### ***Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:***

(\_\_\_ балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;

(\_\_\_ балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80 – 99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

(\_\_\_ балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60 – 79% от общего объема заданных тестовых вопросов;

(\_\_\_ балл) – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

#### ***6.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.***

**6.3. Целью промежуточных аттестаций** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «ТЕОРИЯ КОДИРОВАНИЯ» в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

#### ***ВОПРОСЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЭКЗАМЕН***

##### **(контролируемая компетенция ОПК-2, ПК-11)**

1. Предмет и задачи теории информации.
2. Понятие информации, сообщения, сигнала. Семантическая и синтаксическая информация.
3. Непрерывные, дискретные и цифровые сообщения и сигналы.
4. Укрупненная структурная схема системы передачи информации (СПИ); функции, реализуемые СПИ.
5. Основные функциональные узлы и элементы СПИ.
6. Понятия кода и кодирования; цели (назначение) кодирования: сжатие информации, обеспечение секретности; обнаружение и коррекция возможных ошибок.
7. Комбинаторное определение количества информации (количественная мера по Хартли).
8. Вероятностное определение количества информации (количественная мера по Шеннону).
9. Количественная мера информации; единицы измерения информации и их соотношения.
10. Понятие и свойства энтропии.
11. Энтропия равновероятных и независимых сообщений (событий).

12. Энтропия неравновероятных и зависимых сообщений (событий).
13. Количественная мера информации как степень уменьшения энтропии объекта (события).
14. Равномерное кодирование дискретного источника: постановка задачи; прямая и обратная теоремы кодирования.
15. Понятие избыточности сообщений, способы ее оценки.
16. Неравномерное кодирование дискретного источника: постановка задачи; коды с однозначным декодированием, условие Фано.
17. Теоремы побуквенного неравномерно кодирования. Неравенство Крафта.
18. Неравномерные оптимальные коды; их свойства.
19. Оптимальный код Хаффмена.
20. Оптимальный код Шеннона-Фано.
21. Вероятностные модели каналов передачи; двоичные симметричный и асимметричный каналы.
22. Взаимная информация. Информационная емкость и пропускная способность каналов связи. Прямая и обратная теоремы канального кодирования.
23. Содержание и принципы помехоустойчивого кодирования; геометрическая модель помехоустойчивого кода.
24. Классификация помехоустойчивых кодов; основные параметры и характеристики линейных помехоустойчивых кодов.
25. Коды, обнаруживающие ошибки: с контролем четности (нечетности), их основные параметры и характеристики.
26. Коды, обнаруживающие ошибки: с простым повторением и инверсный, их основные параметры и характеристики.
27. Равновесные коды: «2 из 5», «3 из 6» и пр.; принципы кодирования и декодирования; возможности и применения.
28. Корректирующий код Хэмминга: параметры и характеристики кода, принцип (процедура) кодирования-декодирования
29. Удлиненный код Хэмминга: параметры и характеристики кода, принцип (процедура) кодирования-декодирования.
30. Производящая и проверочная матрицы помехоустойчивых кодов.

***Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:***

**«отлично»** (\_\_\_ баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

**«хорошо»** (\_\_\_ балла) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

**«удовлетворительно»** (\_\_\_ баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. 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. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

**«неудовлетворительно»** (\_\_\_ баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В ра-

боте число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

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

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «ТЕОРИЯ КОДИРОВАНИЯ» в V семестре является зачет.

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих приложение 2. В течение учебного процесса студент обязан отчитаться по теоретическому материалу и практическим занятиям: опросы, индивидуальные задания

**Целью промежуточных аттестаций** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

#### **Критерии оценки качества освоения дисциплины**

**Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердое знание основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ОПК-1, ОПК-3 и ПК-3 представлены в таблице 7

**Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

<i>Результаты обучения</i>	<i>Основные показатели оценки</i>	<i>Вид оценочного материала, обес-</i>
----------------------------	-----------------------------------	--

<i>(компетенции)</i>	<i>результатов обучения</i>	<i>печивающие формирование компетенций</i>
<i>способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач (ОПК-2);</i>	<b>Знать:</b> методы системного анализа и математического моделирования;	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания ; типовые оценочные материалы к зачету
	<b>Уметь:</b> анализировать социально-экономические задачи и процессы;	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания ; типовые оценочные материалы к зачету
	<b>Владеть:</b> практическими навыками использования методов системного анализа и математического	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания ; типовые оценочные материалы к зачету
способностью эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы ПК-11	<b>Знать:</b> основы построения и архитектуры ЭВМ.	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания ; типовые оценочные материалы к зачету
	<b>Уметь:</b> эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых вычислительных и информационных системах.	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания ; типовые оценочные материалы к зачету
	<b>Владеть:</b> средствами распознавания и предотвращения угроз безопасности и последствий аварий в сети, резервного копирования информации, навыками конфигурирования локальных сетей, реализации сетевых протоколов с помощью программных средств, навыками работы с различными операционными системами и их администрирования.	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания ; типовые оценочные материалы к зачету

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить освоение студентами базовых знаний по теории информации и ее кодированию

## **7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература**

1. Соколов В.П. Кодирование в системах защиты информации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Соколов В.П., Тарасова Н.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский технический университет связи и информатики, 2016.— 94 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61485.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Михайлов В.Ю. Дискретная математика и модели кодирования в задачах информационной безопасности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Михайлов В.Ю., Мазепа Р.Б., Карпухин Е.О.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Интермедия, 2017.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68587.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Горячкин О.В. Теория информации и кодирования. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горячкин О.В.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 138 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75413.html>.— ЭБС «IPRbooks».

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для вузов. –М.: Высшая школа, 2008г.
2. Буздов А.К. и др. ТЕОРИЯ КОДИРОВАНИЯ. Лабораторный практикум. – Нальчик: КБГУ, 2001.
3. Орлов В.А. ТЕОРИЯ КОДИРОВАНИЯ и кодирование в задачах и упражнениях. М.: «Высшая школа», 1976.
4. Учебно-методическое пособие и задание на курсовую работу по дисциплине ТЕОРИЯ КОДИРОВАНИЯ [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 24 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61559.html>

### *7.3. Интернет-ресурсы*

При изучении дисциплины «ТЕОРИЯ КОДИРОВАНИЯ» студентам полезно пользоваться следующими Интернет – ресурсами:

1. <http://www.diss.rsl.ru>
2. <http://www.scopus.com>
3. <http://elibrary.ru>
4. <http://iprbookshop.ru>

### **7.4. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.**

Учебная работа по дисциплине состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 51 % (в том числе лекционных занятий – 30,6%, практических занятий – 20,4%), доля самостоятельной работы – 49 %. Соотношение лекционных, семинарских, лабораторных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану Направления 10.03.01 – Информационная безопасность.

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Цель курса «ТЕОРИЯ КОДИРОВАНИЯ» - – освоение студентами базовых знаний по теории информации и ее кодированию.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к

изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в Рабочей программе списка теме. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

#### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

#### ***Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

#### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа (по В.И. Далью «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса

преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и под-



ключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

### ***Методические рекомендации по написанию рефератов***

Реферат представляет собой сокращенный пересказ содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами. Написание реферата используется в учебном процессе вуза в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью рефератов студент глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда. Процесс написания реферата включает: выбор темы; подбор нормативных актов, специальной литературы и иных источников, их изучение; составление плана; написание текста работы и ее оформление; устное изложение реферата.

Рефераты пишутся по наиболее актуальным темам. В них на основе тщательного анализа и обобщения научного материала сопоставляются различные взгляды авторов и определяется собственная позиция студента с изложением соответствующих аргументов. Темы рефератов должны охватывать и дискуссионные вопросы курса. Они призваны отражать передовые научные идеи, обобщать тенденции практической деятельности, учитывая при этом изменения в текущем законодательстве. Рекомендованная ниже тематика рефератов примерная. Студент при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

Реферат, как правило, состоит из введения, в котором кратко обосновывается актуальность, научная и практическая значимость избранной темы, основного материала, содержащего суть проблемы и пути ее решения, и заключения, где формируются выводы, оценки, предложения. Общий объем реферата 20 листов.

Технические требования к оформлению реферата следующие. Реферат оформляется на листах формата А4, с обязательной нумерацией страниц, причем номер страницы на первом, титульном, листе не ставится. Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20 мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль. На титульном листе реферата нужно указать: название учебного заведения, факультета, номер группы и фамилию, имя и отчество автора, тему, место и год его написания. Рекомендуемый объем работы складывается из следующих составляющих: титульный лист (1 страница), содержание (1 страница), введение (1 – 2 страницы), основная часть, которую можно разделить на главы или разделы (10 – 15 страниц), заключение (1 – 3 страницы), список литературы (1 страница), приложение (не обязательно). Если реферат содержит таблицу, то ее номер и название располагаются сверху таблицы, если рисунок, то внизу рисунка.

Содержательные части реферата – это введение, основная часть и заключение. Введение должно содержать рассуждение по поводу того, что рассматриваемая тема актуальна (то есть современна и к ней есть большой интерес в настоящее время), а также постановку цели исследования, которая непосредственно связана с названием работы. Также во введении могут быть поставлены задачи (но не обязательно, так как работа невелика по объему), которые детализируют цель.

В заключении пишутся конкретные, содержательные выводы.

Содержание реферата студент докладывает на семинаре, кружке, научной конференции. Предварительно подготовив тезисы доклада, студент в течение 7 - 10 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада автор отвечает на вопросы, затем выступают оппоненты, которые заранее познакомились с текстом реферата, и отмечают его сильные и слабые стороны. На основе обсуждения обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

#### ***Методические рекомендации по подготовке сообщений***

Подготовка материала для сообщения (доклада) аналогична поиску материалов для реферата и эссе. По объему текст, который рекомендуется использовать для сообщения, близок к объему текста эссе: для устного сообщения – не более трех страниц печатного текста. Если сообщение делается в письменном виде – объем его должен быть 3 – 5 страниц.

Устное сообщение может сопровождаться презентацией. Рекомендуемое количество слайдов – около 10. Текст слайда должен дополнять информацию, которая произносится докладчиком во время выступления. Полностью повторять на слайде текст выступления не целесообразно. Приоритет при написании слайдов отдается таблицам, схемам, рисункам, кратким заключениям и выводам.

В сообщении должна быть раскрыта заявленная тема. Приветствуется внимание аудитории к докладу, содержательные вопросы аудитории и достойные ответы на них поощряются более высокой оценкой выступающему.

Время выступления – 10 – 15 минут.

Литература и другие источники могут быть найдены обучающимся самостоятельно или рекомендованы преподавателем (если возникнут сложности с поиском материала по теме); при предложении конкретной темы сообщения преподаватель должен ориентироваться в проблеме и уметь направить студента.

#### ***Методические рекомендации для подготовки к экзамену:***

Экзамен в VIII-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводиться 60 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

**Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы и др. По дисциплине «ТЕОРИЯ КОДИРОВАНИЯ» имеется презентация по отдельным темам курса, позволяющая наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используются:

*лицензионное программное обеспечение:*

- Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

- AltLinux (Альт Образование 8);

*свободно распространяемые программы:*

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;

- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;

- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;

- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образова-

тельным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается: 1. Альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих; 2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации; 4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

## **Лист переутверждения рабочей программы дисциплины**

Рабочая программа:

одобрена на 2020/2021 учебный год. Протокол № \_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_ 2020 г.

Разработчик программы \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_