

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП  
О.Н. Выборнова  
«05» мая 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. зав. кафедрой информационной  
безопасности  
В.А. Черкасова  
«05» мая 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)**  
**«Теория информации»**  
*наименование дисциплины (модуля)*

Составитель(-и)	<b>Мартьянова А.Е., доцент, к.т.н., доцент кафедры информационной безопасности</b>
Согласовано с работодателям	<b>Лазарев Н.В., инженер второй категории группы контроля безопасности объектов критической информационной инфраструктуры отдела информационной безопасности управления корпоративной защиты ООО «Газпром добыча Астрахань»</b>
Направление подготовки	<b>10.03.01 ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ</b>
Направленность (профиль) ОПОП	<b>«Организация и технологии защиты информации (в сфере информационных и коммуникационных технологий)»</b>
Квалификация (степень)	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная, очно-заочная</b>
Год приема (курс)	<b>2025</b>
Курс	<b>2 (по очной форме) 2 (по очно-заочной форме)</b>
Семестры	<b>4 (по очной форме) 4 (по очно-заочной форме)</b>

Астрахань, 2025

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

**1.1. Целью освоения дисциплины «Теория информации»** является изучение и освоение теоретических основ кодирования и хранения информации, способов передачи информации по каналам связи, алгоритмов кодирования информации источника и помехоустойчивого кодирования, простейших математических моделей для описания процессов передачи информации, необходимых специалисту по информационной безопасности.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):**

1. ознакомить с основными понятиями теории информации: энтропия, взаимная информация, источники сообщений, каналы связи, коды; с основными теоремами о кодировании при наличии и отсутствии шума;

2. обучить основным методам оптимального кодирования источников информации и помехоустойчивого кодирования каналов связи;

3. научить вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информации, пропускная способность); решать типовые задачи кодирования и декодирования.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП**

**2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Теория информации»** относится к обязательной части плана и осваивается в 4 семестре.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:**

1. Информатика.
2. Основы программирования.

В результате освоения этих дисциплин, студент должен иметь:

Знания:

- основных понятий информатики;
- основ программирования.

Умения:

- использовать языки программирования;
- использовать программные и аппаратные средства персонального компьютера.

Навыки:

- владения методами количественного анализа процессов обработки, поиска и передачи информации;
- поиска информации в глобальной информационной сети Интернет и работы с офисными приложениями (текстовыми процессорами, электронными таблицами, средствами подготовки презентационных материалов, СУБД и т.п.).

**2.3. Последующие учебные дисциплины (модули), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):**

- Сети и системы передачи информации;
- Методы и средства криптографической защиты информации;
- Проектирование и эксплуатация защищенных информационных систем.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

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

- а) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-3: Способен использовать необходимые

математические методы для решения задач профессиональной деятельности

**Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения**

Код компетенции	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-3	ОПК-3.1. Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	основы математики, основные математические методы.	решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования.	навыками математического исследования объектов профессиональной деятельности.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной формы обучения приведена в таблице 2.1.

**Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения**

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения	для заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	3	3	
Объем дисциплины в академических часах	108	108	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	36	36	
- занятия лекционного типа, в том числе:	18	18	
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0	0	
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	18	18	
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0	0	
- консультация (предэкзаменационная) <sup>1</sup>			
- промежуточная аттестация по дисциплине <sup>2</sup>			

<sup>1</sup> Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «Конс. (для гр.)»

<sup>2</sup> Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «КПА»

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения	для заочной формы обучения
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	72	72	
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	зачет – 4 семестр	зачет – 4 семестр	

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы представлены в таблице 2.2.

**Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)  
для очной формы обучения**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Раздел № 1. Введение	1				1			4	6	Отчет по лабораторной работе 1.
Раздел № 2. Основные понятия и определения теории информации	2				2			4	8	Отчет по лабораторной работе 1.
Раздел № 3. Способы представления информации	2				2			8	12	Отчет по лабораторной работе 2.
Раздел № 4. Энтропия и количество информации	2				2			8	12	Контрольная работа 1.
Раздел № 5. Описание и характеристики источника сообщений. Количество информации	1				1			8	10	Отчет по лабораторной работе 3.
Раздел № 6. Кодирование информации источника	2				2			8	12	Отчет по лабораторной работе 4.
Раздел № 7. Понятие и методы оптимального кодирования	2				2			8	12	Контрольная работа 2
Раздел № 8. Построение и анализ нелинейных эмпирических моделей	2				2			8	12	Отчет по лабораторной работе 5.
Раздел № 9. Передача	2				2			8	12	Отчет по лабораторной

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточно й аттестации
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
информации по каналам связи. Основная теорема Шеннона										работе 6.
Раздел № 10. Методы повышения надежности передачи информации	2				2		4	8	12	Расчетно- графическая работа. Итоговое тестирование
<b>Консультации</b>										
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>										<b>Зачёт</b>
<b>ИТОГО за семестр:</b>	<b>18</b>				<b>18</b>			<b>72</b>	<b>108</b>	

*для очно-заочной формы обучения*

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточно й аттестации
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Раздел № 1. Введение	1				1			4	6	Отчет по лабораторной работе 1.
Раздел № 2. Основные понятия и определения теории информации	2				2			4	8	Отчет по лабораторной работе 1.
Раздел № 3. Способы представления информации	2				2			8	12	Отчет по лабораторной работе 2.
Раздел № 4. Энтропия и количество информации	2				2			8	12	Контрольная работа 1.
Раздел № 5. Описание и характеристики источника сообщений. Количество информации	1				1			8	10	Отчет по лабораторной работе 3.
Раздел № 6. Кодирование информации источника	2				2			8	12	Отчет по лабораторной работе 4.
Раздел № 7. Понятие и методы оптимального кодирования	2				2			8	12	Контрольная работа 2

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточно й аттестации
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Раздел № 8. Построение и анализ нелинейных эмпирических моделей	2				2			8	12	Отчет по лабораторной работе 5.
Раздел № 9. Передача информации по каналам связи. Основная теорема Шеннона	2				2			8	12	Отчет по лабораторной работе 6.
Раздел № 10. Методы повышения надежности передачи информации	2				2		4	8	12	Расчетно- графическая работа. Итоговое тестирование
<b>Консультации</b>										
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>										
<b>ИТОГО за семестр:</b>	<b>18</b>				<b>18</b>			<b>72</b>	<b>108</b>	<b>Зачёт</b>

*Примечание:* Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; КПА – контроль промежуточной аттестации; КС – консультации; СР – самостоятельная работа

[При заполнении таблиц 2.2. необходимо учесть следующее:

- заполняются таблицы только по реализуемым формам обучения;
- общий объем часов на каждую тему (раздел) для разных форм обучения должен быть одинаковым;
- практическая подготовка по видам учебных занятий распределяется разработчиком РПД по темам самостоятельно в пределах часов, выделенных в учебном плане на данную дисциплину;
- самостоятельная работа по каждой теме вычисляется как разность между общим объемом часов, выделенных на тему, и количеством часов, выделенных на сумму всех видов контактной работы;
- при подсчете консультаций необходимо учесть, что в случае наличия экзамена по дисциплине проводится одночасовая консультация; разбивать часы на консультации по разделам не нужно;
- при написании курсовой работы на контактную работу с преподавателем отводится 2 часа, объем самостоятельной работы студента на курсовую работу определяется разработчиком; разбивать часы на подготовку курсовой работы по разделам и (или) темам не нужно;
- контроль промежуточной аттестации вносится в соответствующую графу и столбец, разбивать часы на КПА по разделам не нужно.

Далее в данном пункте программы размещается матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них компетенций]

**Таблица 3. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых компетенций**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-3	
Раздел № 1. Введение	6	+	1
Раздел № 2. Основные понятия и определения теории информации	8	+	1
Раздел № 3. Способы представления информации	12	+	1
Раздел № 4. Энтропия и количество информации	12	+	1
Раздел № 5. Описание и характеристики источника сообщений. Количество информации	10	+	1
Раздел № 6. Кодирование информации источника	12	+	1
Раздел № 7. Понятие и методы оптимального кодирования	12	+	1
Раздел № 8. Построение и анализ нелинейных эмпирических моделей	12	+	1
Раздел № 9. Передача информации по каналам связи. Основная теорема Шеннона	12	+	1
Раздел № 10. Методы повышения надежности передачи информации	12	+	1
ИТОГО	108		

### **Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)**

#### **Раздел № 1. Введение**

Содержание курса. Цели и задачи дисциплины. Сведения об истории возникновения теории информации и кодирования. Количественная оценка информации.

#### **Раздел № 2. Основные понятия и определения теории информации.**

Понятия: информация, канал связи, линия связи, система передачи информации. Схема цифровой системы связи

#### **Раздел № 3. Способы представления информации**

Математические основы теории информации и кодирования. Примеры простейших кодов

#### **Раздел № 4. Энтропия и количество информации**

Энтропия и ее свойства. Условная энтропия. Энтропия объединения (взаимная энтропия).

**Раздел № 5. Описание и характеристики источника сообщений. Количество информации**

Алфавит источника сообщений. Код и кодирование сообщений. Кодовое слово. Количество информации при передаче сигналов по каналу связи с помехами. Свойства количества информации.

#### **Раздел № 6. Кодирование информации источника**

Префиксные коды. Кодовое дерево. Дешифрация сообщений с использованием кодового дерева. Экономичность кодирования. Средняя длина кодового слова. Теорема

Шеннона о средней длине кодовых слов

**Раздел № 7.** Понятие и методы оптимального кодирования

Теорема Крафта о существовании мгновенных кодов. Методы оптимального кодирования Шеннона-Фано и Хаффмена. Программы-архиваторы, как пример оптимального кодирования информации. Избыточность источника сообщений. Оптимальный источник. Поток информации источника сообщений.

**Раздел № 8.** Построение и анализ нелинейных эмпирических моделей

Информационные характеристики канала связи. Канальные матрицы источника и приемника сообщений

**Раздел № 9.** Передача информации по каналам связи. Основная теорема Шеннона

Скорость передачи информации. Пропускная способность канала связи. Пропускная способность двоичного симметричного канала связи с помехами. Основная теорема Шеннона

**Раздел № 10.** Методы повышения надежности передачи информации

Обнаружение и исправление ошибок кодирования. Избыточность. Помехоустойчивое кодирование. Понятие синдрома. Линейные блочные коды. Циклические коды. Коды Рида-Соломона

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)**

#### **Лекционные занятия**

Основной формой реализации теоретического обучения является лекция, которая представляет собой систематическое, последовательное изложение преподавателем-лектором учебного материала теоретического характера. Цель лекции — организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины.

Порядок подготовки лекционного занятия включает в себя выполнение следующих этапов:

- изучение требований программы дисциплины,
- определение целей и задач лекции,
- разработка плана проведения лекции,
- подбор литературы (ознакомление с методической литературой, публикациями периодической печати по темам лекционного занятия),
- отбор необходимого и достаточного по содержанию учебного материала,
- определение методов, приемов и средств поддержания интереса, внимания, стимулирования творческого мышления студентов,
- написание конспекта лекции.

Лекция должна включать следующие разделы:

- формулировку темы лекции,
- указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение,
- изложение вводной части,
- изложение основной части лекции,
- краткие выводы по каждому разделу,
- Заключение,
- рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

#### **Лабораторные занятия**

Лабораторное занятие — целенаправленная форма организации педагогического процесса, направлена на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными

методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Они развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания студентов и выступают как средства оперативной обратной связи.

Правильно организованные лабораторные занятия ориентированы на решение следующих задач:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных в процесс самостоятельной работы теоретических знаний по дисциплине (предмету),
- формирование практических умений и навыков необходимых в будущей профессиональной деятельности, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности,
- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Состав заданий для лабораторных занятий должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством учащихся.

Лабораторные занятия должны быть так организованы, чтобы студенты ощущали нарастание сложности выполнения заданий, испытывали бы положительные эмоции от переживания собственного успеха в обучении и овладении навыками правильных и точных решений.

### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа — это вид учебной деятельности, которую студент совершает в установленное время и в установленном объеме индивидуально или в группе, без непосредственной помощи преподавателя (но при его контроле), руководствуясь сформулированными ранее представлениями о порядке и правильности выполнения действий.

В учебном процессе образовательного учреждения выделяются два вида самостоятельной работы:

- 1) аудиторная — выполняется на учебных занятиях, под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию (выполнение самостоятельных работ; выполнение контрольных и лабораторных работ; решение задач),
- 2) внеаудиторная — выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия (подготовка к аудиторным занятиям; изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку; выполнение домашних заданий различного характера; выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы; подготовка к контрольной работе). Внеаудиторные самостоятельные работы представляют собой логическое продолжение аудиторных занятий, проводятся по заданию преподавателя, который инструктирует студентов и устанавливает сроки выполнения задания.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо воспользоваться учебно-методической литературой (основной) из п.8.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо воспользоваться учебно-методической литературой (дополнительной) из п.8.

## **5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)**

### **Лекционные занятия**

Лекция — основной вид обучения в вузе. В лекции излагаются основные положения теории, ее понятия и законы, приводятся факты, показывающие связь теории с практикой.

Накануне лекции необходимо повторить содержание предыдущей лекции (а также теорию по изучаемой теме в учебниках), а затем посмотреть тему очередной лекции по программе (по плану лекций).

Полезно вести записи (конспекты) лекций: для непонятных вопросов оставлять место при работе над темой лекции с учебными пособиями.

Записи лекций следует вести в отдельной тетради, оставляя место для дополнений во время самостоятельной работы.

При конспектировании лекций выделяйте главы и разделы, параграфы, подчеркивайте основное.

### **Лабораторные занятия**

Лабораторное занятие — наиболее активный вид учебных занятий в вузе. Он предполагает самостоятельную работу над учебными пособиями, основной литературой, открытыми источниками информации.

К каждому лабораторному занятию нужно готовиться. Подготовку следует начинать с повторения теории (по учебному пособию). После этого нужно решать задачи из предложенного домашнего задания.

### **Самостоятельная работа**

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием.

Самостоятельная работа студентов представлена в следующих формах:

- работа с учебной литературой и конспектом лекций с целью подготовки к лабораторным занятиям, составление конспектов тем, выносимых на самостоятельную проработку,
- систематическое выполнение домашних работ.

Во время самостоятельной работы необходимо воспользоваться учебно-методической литературой из п.8 (основной), (дополнительной), Интернет-ресурсами.

**Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

*для очной формы обучения*

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Раздел № 1. Введение Подготовка отчета к лабораторной работе 1	4	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Раздел № 2. Основные понятия и определения теории информации Подготовка отчета к лабораторной работе 1	4	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Раздел № 3. Способы представления информации Подготовка отчета к лабораторной работе 2	8	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Раздел № 4. Энтропия и количество информации Подготовка к контрольной работе 1	8	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Раздел № 5. Описание и характеристики источника сообщений. Количество информации Подготовка отчета к лабораторной работе 3	8	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Раздел № 6. Кодирование информации источника Подготовка отчета к лабораторной работе 4	8	Внеаудиторная, изучение учебных пособий

Раздел № 7. Понятие и методы оптимального кодирования Подготовка к контрольной работе 2	8	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Раздел № 8. Построение и анализ нелинейных эмпирических моделей Подготовка отчета к лабораторной работе 5	8	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Раздел № 9. Передача информации по каналам связи. Основная теорема Шеннона Подготовка отчета к лабораторной работе 6	8	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Раздел № 10. Методы повышения надежности передачи информации Выполнение расчетно-графической работы. Подготовка к итоговому тестированию	8	Внеаудиторная, изучение учебных пособий

*для очно-заочной формы обучения*

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Раздел № 1. Введение Подготовка отчета к лабораторной работе 1	4	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Раздел № 2. Основные понятия и определения теории информации Подготовка отчета к лабораторной работе 1	4	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Раздел № 3. Способы представления информации Подготовка отчета к лабораторной работе 2	8	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Раздел № 4. Энтропия и количество информации Подготовка к контрольной работе 1	8	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Раздел № 5. Описание и характеристики источника сообщений. Количество информации Подготовка отчета к лабораторной работе 3	8	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Раздел № 6. Кодирование информации источника Подготовка отчета к лабораторной работе 4	8	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Раздел № 7. Понятие и методы оптимального кодирования Подготовка к контрольной работе 2	8	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Раздел № 8. Построение и анализ нелинейных эмпирических моделей Подготовка отчета к лабораторной работе 5	8	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Раздел № 9. Передача информации по каналам связи. Основная теорема Шеннона Подготовка отчета к лабораторной работе 6	8	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Раздел № 10. Методы повышения надежности передачи информации Выполнение расчетно-графической работы. Подготовка к итоговому тестированию	8	Внеаудиторная, изучение учебных пособий

### 5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно

Выполнение расчетно-графической работы

**Расчетно-графическая работа** - средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.

#### Правила оформления текста расчетно-графической работы

На титульном листе прописываются: название университета, факультета, кафедры, название дисциплины, темы реферата, Ф.И.О. студента, номер группы, Ф.И.О. преподавателя и оставляется место для проставления оценки и подписи преподавателя. Внизу пишется город и год написания.

#### Текстовая часть

Изложение текста и оформление работы следует выполнять в соответствии с требованиями.

Текст ПЗ оформляется на одной стороне листа формата А4.

Основной текст набирается шрифтом *TimesNewRoman 12*, с выравниванием *по ширине*, абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равен *1,25 см*; строки разделяются *полуторным интервалом*.

Поля страницы: верхнее -2,5см, нижнее – 2,5 см, левое – 3,5 см, правое – 1,0 см.

Структурные элементы пояснительной записки **СОДЕРЖАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ПРИЛОЖЕНИЕ** должны начинаться с нового листа.

Их заголовки оформляются *прописными буквами, шрифтом 14 Ж*, располагаются *в середине строки без точки в конце*. Дополнительный *интервал после заголовка - 12 пт*.

Основную часть работы разделяют на разделы, подразделы и, при необходимости, на пункты.

Каждый раздел необходимо начинать с нового листа. Разделы нумеруют арабскими цифрами в пределах всего текста. После номера и в конце заголовка раздела *точка не ставится*.

Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. *Переносы слов в заголовках не допускаются*.

Заголовки разделов оформляются *с прописной буквы, шрифтом 14 Ж*, с абзацного отступа *1,25 см*. Дополнительный *интервал после заголовка - 6 пт*.

(Если заголовок раздела занимает две и большее число строк, то интервал между этими строками – *полуторным*).

Подразделы нумеруются в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и порядкового номера подраздела, разделенных точкой. После номера подраздела точку не ставят.

Заголовки подразделов печатаются с абзацного отступа, *с прописной буквы шрифтом 12 Ж*, без точки в конце заголовка.

Дополнительный *интервал перед заголовком подраздела – 6 пт, после заголовка - 6 пт*.

Пункты нумеруются в пределах каждого подраздела. Номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точкой. После номера пункта точку не ставят.

Нельзя писать заголовок в конце страницы, если на ней не уместятся, по крайней мере, две строки текста, идущего за заголовком.

Пример оформления заголовков текста:

## 1 Разработка аппаратных средств

1.1 }  
1.2 } Нумерация пунктов первого раздела отчета  
1.3 }

## 2 Технические характеристики

2.1 }  
2.2 } Нумерация пунктов второго раздела отчета  
2.3 }

В пояснительной записке после титульного листа помещается лист **СОДЕРЖАНИЕ**, в котором указываются номера и наименования разделов, подразделов и приложений ТД с указанием номеров страниц, где они начинаются.

Разделы, подразделы записываются в содержании в точном соответствии с их наименованиями без сокращений *строчными буквами кроме первой прописной*.

### Перечисления

В тексте пояснительной записки перечисления производятся с абзацного отступа, каждое с новой строки с *дефисом*.

Примеры написания:

- текст пояснительной записки (ПЗ) (с рисунками, таблицами и т. п.);
- приложения;
- перечень терминов;
- перечень сокращений;
- перечень литературы.

При необходимости ссылки в тексте отчета на один из элементов перечисления вместо дефиса ставятся строчные буквы в порядке русского алфавита, начиная с буквы а (за исключением букв з, й, о, ч, ь, ы, ь).

Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

При необходимости дальнейшей детализации перечислений используются арабские цифры и строчные буквы русского алфавита, после которых ставятся скобки:

- а)...;
- б)...;
- 1)...;
- 2)...;
- в).

Примеры написания:

- 1) текст пояснительной записки (ПЗ) (с рисунками, таблицами и т. п.);
- 2) приложения;
- 3) перечень терминов;
- 4) перечень сокращений;
- 5) перечень литературы.

Примеры написания:

- а) текст пояснительной записки (ПЗ) (с рисунками, таблицами и т. п.);
- б) приложения;

- в) перечень терминов;
- г) перечень сокращений;
- д) перечень литературы.

### **Сокращения слов**

Сокращение слов в тексте, как правило, не допускается. Исключение составляют сокращения, общепринятые в русском языке: т. е. (то есть), и т. п. (и тому подобное), и т. д. (и так далее), и др. (и другие).

При необходимости применения специфических терминов или сокращений нужно дать их разъяснение при первом упоминании. Например «...создание систем автоматического проектирования (САПР)». В последующем тексте принятые сокращения пишутся без скобок.

### **Формулы**

Составной частью текста пояснительной записки являются математические формулы и соотношения. Формулы создаются в редакторе формул.

Формулы располагают в середине строки и выделяют из текста свободными строками.

Пример оформления расчетов:

Количество населения в заданном пункте и подчиненных окрестностях с учетом среднего прироста населения определяется по формуле (3.1):

$$N_t = N_0 \left( 1 + \frac{\Delta N}{100} \right)^t, \quad (3.1)$$

где  $N_0$  – число жителей на время проведения переписи населения, тыс. чел.;

$\Delta N$  – средний годовой прирост населения в данной местности, % (принимается 2...3%);

$t$  – период, определяемый как разность между назначенным годом перспективного проектирования и годом проведения переписи населения, год.

$$N_t = 32,6 \left( 1 + \frac{2}{100} \right)^8 = 38,2 \text{ тыс. чел.}$$

Расшифровка формулы, при необходимости, приводится непосредственно под формулой. В конце формулы ставится запятая, пояснение значений символов дадут с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле.

Формулы нумеруются в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы в этом разделе. Номер формулы в круглых скобках помещается в крайнем правом положении на строке.

Ссылка в тексте на формулу: «...в формуле (3.1)».

### **Таблицы**

Цифровой материал оформляется в виде таблиц. Таблицу следует располагать непосредственно после ссылки на нее.

Размеры таблиц выбираются произвольно, в зависимости от представляемого материала. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм

Таблица 2.1 – Наименование таблицы


Заголовки граф  
 Подзаголовки граф  
 Строки  
 (горизонтальные  
 ряды)

Заголовки граф и строк таблицы должны начинаться с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком. Если подзаголовки граф имеют самостоятельное значение, то их начинают с прописной буквы.

Заголовки указывают в единственном числе. В конце заголовков и подзаголовков таблицы точки не ставят.

Разделять заголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается.

Таблицы нумеруются в пределах раздела. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы в этом разделе. Номер и наименование таблицы следует помещать над таблицей слева через тире.

Пример оформления таблицы:

Таблица 3.1– Длина участков трассы

Протяженность участка проектируемой трассы, км	Тип кабеля
0,084	ДПС-04-24А06-7,0
0,167	ДПС-04-24А06-7,0
0,301	ДПС-04-24А06-7,0
0,779	ДПС-04-24А06-7,0
Общая длина кабеля: 1,331 км	ДПС-04-24А06-7,0

Примечание – Толщину линий таблицы задайте 1 пт.

Таблицу с большим числом строк допускается переносить на другой лист. При этом в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию не проводят. Над второй частью слева пишут: «Продолжение Таблицы 2.1».

Продолжение Таблицы 2.1

Дата	Наименование	Стоимость

### Рисунки

Графический материал располагают, возможно, ближе к тексту, в котором о нём упоминается.

Все рисунки нумеруются в пределах раздела и должны иметь наименование, Номер рисунка и его наименование располагают под рисунком следующим образом:

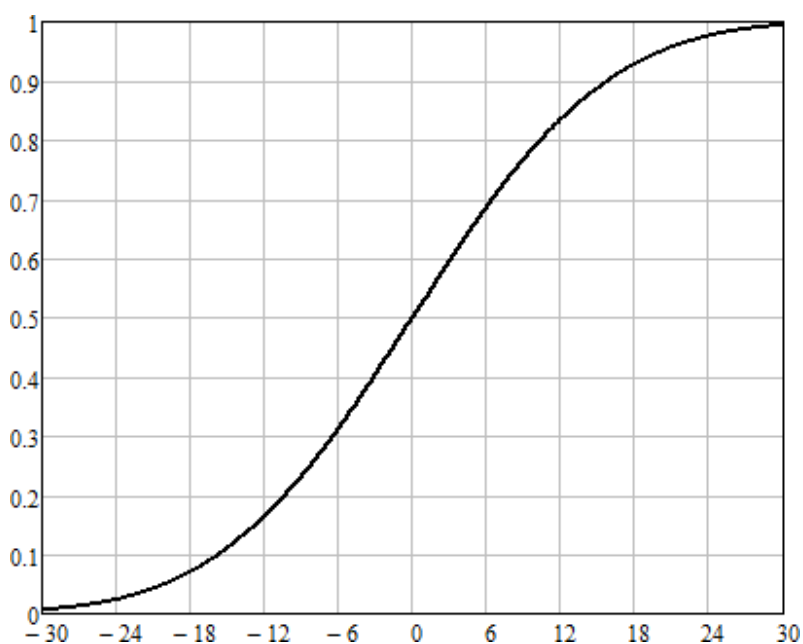


Рисунок 2.12 – Кривая коэффициента восприятия речи

Ссылка в тексте на рисунок: «...в соответствии с рисунком 4.3».

Если в разделе ВВЕДЕНИЕ есть рисунки, то они нумеруются как :

Рисунок В.1 – Название рисунка

### **Список использованных источников**

Список использованных источников приводится в конце пояснительной записки. Список использованных учебников, справочников, статей, стандартов и др. следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте работы и нумеровать арабскими цифрами без точки, печатать с абзацного отступа.

Список литературы должен быть составлен в алфавитном порядке. Список адресов серверов Internet указывается после литературных источников. При указании веб-адреса рекомендуется давать заголовок данного ресурса (заголовок веб-страницы).

При составлении списка литературы в алфавитном порядке следует придерживаться следующих правил:

- 1) законодательные акты и постановления правительства РФ;
- 2) специальная научная литература;
- 3) методические, справочные и нормативные материалы, статьи периодической печати.

Для многотиражной литературы при составлении списка указываются: полное название источника, фамилия и инициалы автора, издательство и год выпуска (для статьи – название издания и его номер). Полное название литературного источника приводится в начале книги на 2-3 странице.

Для законодательных актов необходимо указывать их полное название, принявший орган и дату принятия.

При указании адресов серверов Internet сначала указывается название организации, которой принадлежит сервер, а затем его полный адрес.

Примеры записей:

1 Глухов В. А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. – 18 с.

2 Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья :аналит. обзор, апр. 2007, Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

3 Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северо-Кавказского региона :дис. ... канд. полит. наук. – М., 2002. – с. 54–55.

4 Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб], 200520076. URL: <http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

5 Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL: <http://www.oim.ru/reader.asp?номер=366> (дата обращения: 17.04.07).

6 Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).

### **Оформление приложений**

Нумерация приложений осуществляется русскими буквами, кроме букв Ё, Й, Ъ, Ь, Ы, О. В разделе СОДЕРЖАНИЕ название приложения оформляется следующим образом:

ПРИЛОЖЕНИЕ А – Диаграмма классов

В самом приложении, слово **ПРИЛОЖЕНИЕ А** пишется жирным шрифтом по центру, на следующей строке пишется название приложения, по центру жирным шрифтом, например,

#### **ПРИЛОЖЕНИЕ А Диаграмма классов**

Если приложение продолжается на следующей странице, то необходимо сверху по центру, нежирным шрифтом написать слова:

Продолжение Приложения А

**Если в приложении, например, в приложении А есть таблицы, то они нумеруются как:**

Таблица А.1– Название таблицы

Если в приложении есть рисунки, например, в приложении А, то они нумеруются как:

Рисунок А.1 – Название рисунка

### **Критерии оценки расчетно-графической работы:**

– оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент представил реферат в соответствии с методическими указаниями, информация в реферате сформулирована обоснованно, логично и последовательно, применен творческий подход, учтены основные нормативно-правовые документы по информационной безопасности;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент представил реферат в соответствии с методическими указаниями, информация в реферате сформулирована обоснованно, формулировки конкретные, приведены ссылки на нормативно-правовые документы по информационной безопасности, допущены некоторые неточности, имеется одна негрубая ошибка.

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент представил реферат в соответствии с методическими указаниями, информация в реферате сформулирована с нарушением логики, не полная, формулировка общая или неполная, имеются одна или две негрубые ошибки, приведены неверные ссылки на нормативно-правовые документы по информационной безопасности;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент не представил реферат или выполнил ее неверно, без использования методических указаний, обоснования неверные, сделаны грубые ошибки, отсутствуют ссылки на нормативно-правовые документы по информационной безопасности.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

### 6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

Максимальный объем занятий обучающегося с применением электронных образовательных технологий не должен превышать 25%.

**Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Раздел № 1. Введение Подготовка отчета к лабораторной работе 1	Обзорная лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Раздел № 2. Основные понятия и определения теории информации Подготовка отчета к лабораторной работе 1	Лекция - презентация	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Раздел № 3. Способы представления информации Подготовка отчета к лабораторной работе 2	Лекция - презентация	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Раздел № 4. Энтропия и количество информации Подготовка к контрольной работе 1	Лекция - презентация	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Раздел № 5. Описание и характеристики источника сообщений. Количество информации Подготовка отчета к лабораторной работе 3	Лекция - презентация	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы

Раздел № 6. Кодирование информации источника Подготовка отчета к лабораторной работе 4	Лекция - презентация	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Раздел № 7. Понятие и методы оптимального кодирования Подготовка к контрольной работе 2	Лекция-диалог	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Раздел № 8. Построение и анализ нелинейных эмпирических моделей Подготовка отчета к лабораторной работе 5	Лекция - презентация	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Раздел № 9. Передача информации по каналам связи. Основная теорема Шеннона Подготовка отчета к лабораторной работе 6	Лекция - презентация	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Раздел № 10. Методы повышения надежности передачи информации Выполнение расчетно-графической работы. Подготовка к итоговому тестированию	Обзорная лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы

## 6.2. Информационные технологии

Название информационной технологии	Темы, разделы дисциплины	Краткое описание применяемой технологии
Использование возможностей Интернета в учебном процессе	1 - 10	Проведение входного, текущего и рейтингового контроля знаний учащихся (в системах дистанционного обучения)
Использование возможностей электронной почты преподавателя	1 - 10	Подготовка к защите отчетов по лабораторным работам
Использование средств представления учебной информации	1 - 10	Использование мультимедийной презентации

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии:

- - использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.));
- - использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источников информации;
- - использование возможностей электронной почты преподавателя;
- - использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для

проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);

- - использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- - использование виртуальной обучающей среды (или системы управления обучением LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

### **6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

#### **6.3.1. Программное обеспечение**

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Google Chrome	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Офисная программа
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты

#### **6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu.edu.ru>.
- 2) Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>.
3. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»: <http://dlib.eastview.com/>
4. Электронно-библиотечная система eLibrary. <http://elibrary.ru>
5. Справочная правовая система КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>
- 6) Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ»: <http://garant-astrakhan.ru>

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **7.1. Паспорт фонда оценочных средств**

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Теория информации» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

Контролируемые раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел № 1. Введение	ОПК-3	Отчет по лабораторной работе 1.
Раздел № 2. Основные понятия и определения теории информации	ОПК-3	Отчет по лабораторной работе 1.
Раздел № 3. Способы представления информации	ОПК-3	Отчет по лабораторной работе 2.
Раздел № 4. Энтропия и количество информации	ОПК-3	Контрольная работа 1.
Раздел № 5. Описание и характеристики источника сообщений. Количество информации	ОПК-3	Отчет по лабораторной работе 3.
Раздел № 6. Кодирование информации источника	ОПК-3	Отчет по лабораторной работе 4.
Раздел № 7. Понятие и методы оптимального кодирования	ОПК-3	Контрольная работа 2
Раздел № 8. Построение и анализ нелинейных эмпирических моделей	ОПК-3	Отчет по лабораторной работе 5.
Раздел № 9. Передача информации по каналам связи. Основная теорема Шеннона	ОПК-3	Отчет по лабораторной работе 6.
Раздел № 10. Методы повышения надежности передачи информации	ОПК-3	Расчетно-графическая работа. Итоговое тестирование.

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При решении комплексной ситуационной задачи можно использовать следующие критерии оценки:

**Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки,

Шкала оценивания	Критерии оценивания
	исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

### **7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)**

#### **Тема 1. Основные понятия и определения теории информации.**

##### **Лабораторно-практическая работа 1. Шифрование данных.**

Цель работы: Знакомство с основными методами шифрования данных

Задача №1: Написать программу, позволяющую зашифровать введенный преподавателем текст шифром Цезаря.

Задача №2: Написать программу, позволяющую зашифровать введенный преподавателем текст побитовой операцией исключающего ИЛИ.

#### **Тема 2. Способы представления информации.**

##### **Лабораторно-практическая работа 2. Обработка алфавита введенного сообщения.**

##### **Исследование энтропии.**

Цель работы: Обработка алфавита введенного сообщения

Задача №1: Написать программу, позволяющую проводить статистическую обработку введенного преподавателем текста и определять:

1. Вероятность появления букв (включая пробелы и знаки препинания) алфавита данного сообщения.
2. Вероятность появления двухбуквенных сочетаний.

Задача №2: Определить энтропию, приходящуюся в среднем на одну букву и на одно двухбуквенное сочетание, количество информации, которое несёт в себе сообщение о получении первой буквы относительно второй.

### **Тема 3. Энтропия и количество информации.**

#### **Тематика контрольной работы 1**

1. Найти энтропию для  $p_1 = 0,1$ ,  $p_1 = 0,2$ ,  $p_1 = 0,1$ ,  $p_1 = 0,05$ ,  $p_1 = 0,1$ ,  $p_1 = 0,05$ ,  $p_1 = 0,3$ ,  $p_1 = 0,1$ .
2. Выясните, обладают ли свойством однозначной декодируемости следующие коды:  $\{110, 11, 100, 00, 10\}$ ;  $\{100, 001, 101, 1101, 11011\}$ .
3. Закодировать двоичным кодом Фано следующее множество сообщений:  $P_1=P_2=1/4$ ;  $P_3=P_4=P_5=1/8$ ;  $P_6=P_7=1/18$ ; . Найти среднюю длину кода. Выяснить, каков выигрыш по сравнению с равномерным кодированием.
4. Используя метод Шеннона, найти префиксный код с указанными ниже длинами слов:  $L_1=L_2=2$ ;  $L_3=L_4=3$ ;  $L_5=L_6=L_7=4$ .

### **Тема 4. Описание и характеристики источника сообщений. Количество информации.**

#### **Лабораторно-практическая работа 3. Построение неравномерных кодов и использование методов эффективного кодирования на примере алгоритма на примере алгоритма Хаффмана.**

Цель работы: «Изучение алгоритмов построения неравномерных кодов и использования методов эффективного кодирования на примере алгоритма Хаффмана»

Задача №1: Написать программу, позволяющую проводить статистическую обработку введенного преподавателем текста и определять вероятность появления букв (включая пробелы и знаки препинания) алфавита данного сообщения.

Задача №2: Используя частотные таблицы, полученные в задаче №1 и алгоритм Хаффмана, построить кодовые последовательности для букв русского алфавита или английского алфавита. Программа должна выводить на экран или файл все этапы работы алгоритма. Написать программу кодирования и декодирования сообщения с помощью полученной кодовой таблицы.

### **Тема 5. Кодирование информации источника.**

#### **Лабораторно-практическая работа 4. Построение неравномерных кодов и использование методов эффективного кодирования на примере алгоритма Шеннона-Фано.**

Цель работы: Изучение алгоритмов построения неравномерных кодов и использования методов эффективного кодирования на примере алгоритма Шеннона-Фано

Задача №1: Написать программу, позволяющую проводить статистическую обработку введенного преподавателем текста и определять вероятность появления букв (включая пробелы и знаки препинания) алфавита данного сообщения.

Задача №2: Используя частотные таблицы, полученные в задаче №1 и алгоритм Шеннона-Фано, построить кодовые последовательности для букв русского алфавита или английского алфавита. Программа должна выводить на экран или файл все этапы работы алгоритма. Написать программу кодирования и декодирования сообщения с помощью полученной кодовой таблицы.

**Тема 6. Понятие и методы оптимального кодирования.  
Тематика контрольной работы 2**

1. Двоичный (8,4)-код задан порождающей матрицей:

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Найти его проверочную матрицу и кодовое расстояние.

2. Для (16,5)-кода Рида — Маллера первого порядка исправить или обнаружить ошибки в слове: 1001001001001001
3. Построить код Хаффмена для  $p_1=27/40$ ,  $p_2=9/40$ ,  $p_3=3/40$ ,  $p_4=1/40$ .

**Тема 7. Построение и анализ нелинейных эмпирических моделей.**

**Лабораторно-практическая работа 5. Алгоритмы обнаружения и исправления ошибок при передаче информации по каналам связи**

Цель работы: Изучение простейших алгоритмов обнаружения и исправления ошибок при передаче информации по каналам связи.

Задача: Написать программу, позволяющую смоделировать канал передачи информации с кодированием и декодированием по методу взвешенных кодов.

**Тема 8. Передача информации по каналам связи. Основная теорема Шеннона.**

**Лабораторно-практическая работа 6. Кодирование и декодирование при передаче дискретных сообщений кодами Хемминга**

Цель работы: Изучение процессов кодирования и декодирования при передаче дискретных сообщений кодами Хемминга.

Задача: Написать программу, позволяющую смоделировать канал передачи информации с кодированием и декодированием по методу Хемминга.

**Тема 9. Методы повышения надежности передачи информации.**

**Вопросы итогового тестирования**

1. Какой/какие из указанных ниже кодов, являются префиксными?

Выберите один или несколько ответов:

- { 0, 10, 11, 111 }
- {0, 10, 110, 111 }
- {1, 01, 10, 001 }
- {11, 01, 10, 101 }
- {01, 10, 011, 110 }

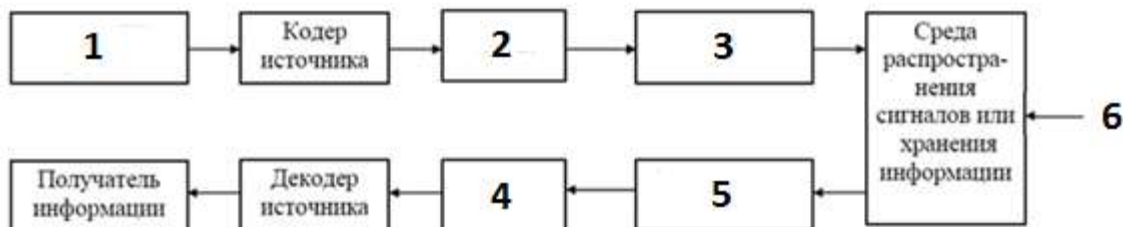
2. Дискретная случайная величина X, задана распределением:

X	1	2	3	4	5	6	7
P	0,1	0,2	0,15	0,15	0,1	0,15	0,15

Найти энтропию. Выберите один ответ:

- 1,92 бит
- 0,834 бит
- 2,77 бит

3. На рисунке изображена система передачи сигналов. Определите соответствие:



- Источник информации
- Кодер канала
- Демодулятор
- Шум
- Декодер канала
- Модулятор

4. Сколько двоичных разрядов понадобится, чтобы закодировать алфавит объемом в 33 знака?

- 5
- 6
- 7
- 8

5. Студент сдает экзамен. Он может сдать экзамен и не сдать с равной вероятностью. Определить количество информации, содержащееся в сообщении о том, что он сдал зачет.

- 0.139 бита
- 1 бит
- 2 бита
- 3 бита

6. Энтропией источника называют степень (меру) \_\_\_\_\_ сообщений на его выходе. Выберите один из 4 вариантов ответа:

- неопределенности
- избыточности
- детерминированности
- достоверности

7. Задачами теории информации являются. Выберите несколько из 3 вариантов ответа:

- отыскание наиболее экономных методов кодирования, позволяющих передать заданную информацию с помощью минимального количества символов
- определению объема запоминающих устройств, предназначенных для хранения информации, к способам ввода информации в эти запоминающие устройства и вывода ее для непосредственного использования
- определение пропускной способности каналов связи

8. Энтропия простейшего источника без памяти максимальна, если все генерируемые им сообщения имеют \_\_\_\_\_ вероятности. Выберите один из 4 вариантов ответа:

- равные
- бесконечно малые
- существенно отличающиеся
- отрицательные

9. При \_\_\_\_\_ вероятности появления сообщения на выходе источника количество информации, содержащейся в сообщении, уменьшается. Выберите один из 4 вариантов ответа:

- увеличении
- уменьшении
- постоянстве
- стремлении к нулю

10. Способность кода обнаруживать и исправлять ошибки обусловлена наличием в нем. Выберите один из 3 вариантов ответа:

- избыточных символов
- неразделимых кодов
- кодовых комбинаций

11. При помощи избыточного кодирования можно осуществить. Выберите один из 4 вариантов ответа:

- обнаружение ошибок
- сжатие сообщения
- шифрование сообщения
- идентификацию отправителя

### Тематика расчетно-графической работы.

1. Выясните, обладают ли свойством однозначной декодируемости следующие коды:

- {110, 11,100, 00, 10};
- {100, 001, 101, 1101, 11011}
- {0, 10, 110, 111}
- { 0, 01, 011, 111}
- {0, 01, 001, 111}
- {1, 01, 011, 111}

2. Дискретная случайная величина  $X$ , задана распределением:

X	1	2	3	4	5	6	7	8
P	0,1	0,2	0,1	0,05	0,1	0,05	0,3	0,1

Найти энтропию.

3. Определить энтропию, приходящуюся в среднем на одну букву и на одно двухбуквенное сочетание, количество информации, которое несёт в себе сообщение о получении первой буквы относительно второй. «Пример сообщения».

4. Вероятности появления символов источника заданы таблицей:

X	1	2	3	4	5	$\Sigma$
n	2	3	5	2	2	14
w	$\frac{2}{14}$	$\frac{3}{14}$	$\frac{5}{14}$	$\frac{2}{14}$	$\frac{2}{14}$	1

4. Найти длину кода при равномерном кодировании и полную информационную избыточность.
5. Используя частотные таблицы, полученные в задаче №3 и алгоритм Хаффмена, построить кодовые последовательности для букв русского алфавита. Каждый этап алгоритма необходимо подробно расписать.
6. Используя частотные таблицы, полученные в задаче №3 и алгоритм Шеннона-Фано, построить кодовые последовательности для букв русского алфавита. Каждый этап алгоритма необходимо подробно расписать.
7. Рассчитать среднюю длину кода для кодов, полученных в задачах №5 и №6. Определить, какой код наиболее эффективен.
8. Методом взвешенных кодов закодировать и раскодировать сообщение «ТЕХТ 123». Используемый алфавит:
- Латинские буквы (A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z);
  - цифры (1 2 3 4 5 6 7 8 9 0);
  - знак пробела.
9. Методом Хемминга была закодирована некоторая комбинация  $\alpha$ . После передачи по каналу связи было получено сообщение, содержащее комбинацию  $\beta = 1111010$ . Необходимо проверить, есть ли ошибка в полученном сообщении и, при необходимости, исправить ее. Для решения использовать проверочную матрицу H и порождающую матрицу G:
- $$H = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, d_0 \geq 3$$
- $$G = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$
10. Методом Хемминга закодировать комбинацию  $\alpha = 1101$ , построить порождающую проверочную матрицу. Внести ошибку в один из разрядов кодового вектора, найти синдром, найти и исправить ошибку.

#### Перечень вопросов к зачету:

1. Понятие информации. Задачи теории информации.
2. Схема цифровой системы передачи информации.
3. Сигнал. Виды дискретных сигналов. Модуляция сигнала.
4. Математические основы теории информации.

5. Определение энтропии. Количественная оценка энтропии. Свойства энтропии.
6. Условная энтропия. Основные свойства условной энтропии.
7. Понятие о кодировании. Равномерные и неравномерные коды.
8. Понятие количества информации. Количество информации по Шеннону.
9. Объем информации. Взаимная информация.
10. Кодирование информации источника. Средняя длина кодового слова.
11. Определение однозначно декодируемого кода. Префиксные коды.
12. Декодирование сообщений. Двоичное дерево.
13. Мгновенные коды. Неравенство Крафта.
14. Оптимальное кодирование. Избыточность информации.
15. Информационная избыточность. Частные виды избыточности.
16. Виды сжатия информации как пример оптимального кодирования.
17. Оптимальное кодирование. Алгоритм Хаффмана.
18. Оптимальное кодирование. Алгоритм Шеннона-Фано.
19. Информационные характеристики источника и приемника сообщений.
20. Канальная матрица источника сообщений. Свойства канальной матрицы источника.
21. Канальная матрица приемника сообщений. Свойства канальной матрицы приемника.
22. Канальная матрица объединения. Свойства канальной матрицы объединения.
23. Количество информации при передаче сигналов по каналу связи без помех и с помехами.
24. Скорость передачи информации. Пропускная способность канала связи.
25. Обнаружение и исправление ошибок кодирования.
26. Помехоустойчивое кодирование. Разновидности помехоустойчивых кодов.
27. Помехоустойчивое кодирование. Код Хемминга.
28. Помехоустойчивое кодирование. Линейные групповые коды.
29. Помехоустойчивое кодирование. Циклические коды.
30. Сжатие информации. Виды сжатия. Архиваторы.

**Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-3: Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности				
1.	Задание закрытого типа	Параметр, который в заданных пределах может принимать любые промежуточные значения, называется: 1. Непрерывным 2. Дискретным 3. Постоянным 4. Переменным	1	2
2.		Упорядоченная совокупность знаков – это 1. Слова 2. Сигнал 3. Алфавит 4. Предложение	3	2
3.		Мера – это 1. Разрывная действительная	2	2

		<p>отрицательная функция, определенная на множестве событий и являющаяся аддитивной</p> <p>2. Непрерывная действительная неотрицательная функция, определенная на множестве событий и являющаяся аддитивной.</p> <p>3. Непрерывная действительная неотрицательная функция, определенная на множестве событий</p> <p>4. Непрерывная действительная отрицательная функция, определенная на множестве событий</p>		
4.		<p>Минимальная единица количества информации – это</p> <p>1. Бит</p> <p>2. Байт</p> <p>3. Килобайт</p> <p>4. Мегабайт</p>	1	2
5.		<p>Сколько в 1 килобайте байтов?</p> <p>1. 1000</p> <p>2. 1001</p> <p>3. 1024</p> <p>4. 1025</p>	3	2
6.	Задание открытого типа	<p>Единицы измерения информации</p>	<p>В ИТ система образования кратных единиц измерения количества информации несколько отличается от принятых в большинстве наук. Традиционные метрические системы единиц, например Международная система единиц СИ, в качестве множителей кратных единиц используют коэффициент <math>10^n</math>, где <math>n = 3, 6, 9</math> и т.д., что соответствует десятичным приставкам Кило (<math>10^3</math>), Мега (<math>10^6</math>), Гига (<math>10^9</math>) и т.д.</p> <p>Компьютер оперирует числами не в десятичной, а в двоичной системе счисления, поэтому в кратных единицах измерения количества информации используется коэффициент <math>2^n</math>.</p> <p>Так, кратные байту единицы измерения количества информации вводятся следующим образом:</p> <p>1 Кбайт (один килобайт) = <math>2^{10}</math> байт = 1024 байт;</p> <p>1 Мбайт (один мегабайт) = <math>2^{10}</math> Кбайт = <math>2^{20}</math> байт = 1024 Кбайт;</p> <p>1 Гбайт (один гигабайт) = <math>2^{10}</math> Мбайт = <math>2^{30}</math> байт = 1024 Мбайт.</p> <p>1 Тбайт (один терабайт) = <math>2^{40}</math> байт = 1024 Гбайт;</p>	4

		<p>1 Пбайт (один петабайт) = <math>2^{50}</math> байт = 1024 Тбайт.</p> <p>Количество возможных событий и количество информации. Существует формула, которая связывает между собой количество возможных событий <math>N</math> и количества информации <math>I</math>: <math>N = 2^I</math>.</p> <p>По этой формуле можно легко определить количество возможных событий, если известно количество информации. Например, если мы получили 4 бита информации, то количество возможных событий составляло <math>N = 2^4 = 16</math>.</p> <p>Наоборот, для определения количества информации, если известно количество событий, необходимо решить показательное уравнение относительно <math>I</math>. Например, в игре «Крестики-нолики» на поле <math>8 \times 8</math> перед первым ходом существует 64 возможных события (64 различных варианта расположения «крестика»), тогда уравнение принимает вид: <math>64 = 2^I</math>.</p> <p>Так как <math>64 = 2^6</math>, то получим: <math>2^6 = 2^I</math>.</p> <p>Таким образом, <math>I = 6</math> битов, т.е. количество информации, полученное вторым игроком после первого хода первого игрока, составляет 6 битов.</p>	
7.	Формула Хартли и ее применение	<p>В 1928 г. американский инженер Р. Хартли предложил научный подход к оценке сообщений. Предложенная им формула имела следующий вид:</p> $I = \log_2 K,$ <p>где <math>K</math> – количество равновероятных событий;  <math>I</math> – количество бит в сообщении, такое, что любое из <math>K</math> событий произошло. Тогда <math>K = 2^I</math>.</p> <p>Иногда формулу Хартли записывают так:</p> $I = \log_2 K = \log_2(1/p) = -\log_2 p,$ <p>так как каждое из <math>K</math> событий имеет равновероятный исход <math>p = 1/K</math>, то <math>K = 1/p</math>.</p> <p><i>Задача.</i></p> <p>Шарик находится в одной из трех урн: А, В или С. Определить, сколько бит информации содержит сообщение о том, что он находится в урне В.</p> <p><i>Решение.</i></p> <p>Такое сообщение содержит <math>I = \log_2 3 = 1,585</math> бита информации.</p>	4
8.	Формула Шеннона и ее применение	<p>В 1948 г. американский инженер и математик К. Шеннон предложил формулу для вычисления количества информации для событий с различными вероятностями.</p> <p>Если <math>I</math> – количество информации, <math>K</math> – количество возможных событий, <math>p_i</math> – вероятности отдельных событий, то количество информации для событий для событий с различными вероятностями можно определить по формуле</p>	5

			<p style="text-align: center;"><math>I = -\text{Sum}[p_i \log_2 p_i]</math>,</p> <p>где <math>i</math> принимает значения от 1 до <math>K</math>.  Формулу Хартли теперь можно рассматривать как частный случай формулы Шеннона:  <math display="block">I = -\text{Sum}[(1/K) \cdot \log_2(1/K)] = \log_2 K.</math> При равновероятных событиях получаемое количество информации максимально.  <i>Задача.</i>  1. Определить количество информации, получаемое при реализации одного из событий, если бросают:  а) несимметричную четырехгранную пирамидку;  б) симметричную и однородную четырехгранную пирамидку.  <i>Решение.</i>  а) Будем бросать несимметричную четырехгранную пирамидку.  Вероятность отдельных событий будет такова:</p> $p_1 = 1/2;$ $p_2 = 1/4;$ $p_3 = 1/8;$ $p_4 = 1/8,$ <p>тогда количество информации, получаемой после реализации одного из этих событий, рассчитывается по формуле</p> $I = (1/2) \cdot \log_2(1/2) + (1/4) \cdot \log_2(1/4) + (1/8) \cdot \log_2(1/8) = (1/2) + (2/4) + (3/8) + (3/8) = 14/8 = 1,75 \text{ (бит)}.$ <p>б) Теперь рассчитаем количество информации, которое получится при бросании симметричной и однородной четырехгранной пирамидки:</p> $I = \log_2 4 = 2 \text{ (бит)}.$ 2. Вероятность первого события составляет 0,5, а второго и третьего – 0,25. Какое количество информации мы получим после реализации одного из них? <i>Решение.</i> Количество информации, получаемой после реализации одного из этих событий, рассчитывается по формуле $I = (1/2) \cdot \log_2(1/2) + (1/4) \cdot \log_2(1/4) + (1/4) \cdot \log_2(1/4) = (1/2) + (2/4) + (2/4) = 6/4 = 1,5 \text{ (бит)}.$ 3. Какое количество информации будет получено при игре в рулетку с 32 секторами? <i>Решение.</i> $I = \log_2 32 = 5 \text{ (бит)}.$ 4. Сколько различных чисел можно закодировать с помощью 8 бит? <i>Решение:</i> $I = 8 \text{ бит}, K = 2^I = 2^8 = 256$ различных чисел.	
9.		Алфавитный подход к измерению информации	Этот способ не связывает количество информации с содержанием сообщения, и	5

			<p>называется алфавитным подходом. Алфавитный подход является объективным способом измерения информации в отличие от субъективного, содержательного, подхода. Следовательно, при алфавитном подходе к измерению информации количество информации от содержания не зависит. Количество информации зависит от объема текста (т.е. от числа знаков в тексте). Алфавитный подход основан на том, что всякое сообщение можно закодировать с помощью конечной последовательности символов некоторого алфавита.</p> <p><b>Алфавит</b> – упорядоченный набор символов, используемый для кодирования сообщений на некотором языке.</p> <p><b>Мощность алфавита</b> – количество символов алфавита.</p> <p>Двоичный алфавит содержит 2 символа, его мощность равна двум.</p> <p>Сообщения, записанные с помощью символов ASCII, используют алфавит из 256 символов. Сообщения, записанные по системе Unicode, используют алфавит из 65 536 символов.</p> <p>Чтобы определить объем информации в сообщении при алфавитном подходе, нужно последовательно решить следующие задачи.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить количество информации (<math>i</math>) в одном символе по формуле <math>2^i = N</math>, где <math>N</math> – мощность алфавита.</li> <li>2. Определить количество символов в сообщении (<math>m</math>).</li> <li>3. Вычислить объем информации по формуле <math>I = i \times K</math>.</li> </ol> <p>Количество информации во всем тексте (<math>I</math>), состоящем из <math>K</math> символов, равно произведению информационного веса символа на <math>K</math>:</p> $I = i \times K.$ <p>Эта величина является информационным объемом текста.</p> <p>Например, если текстовое сообщение, закодированное по системе ASCII, содержит 100 символов, то его информационный объем составляет 800 бит.</p> $2^i = 256, i = 8;$ $I = 8 \times 100 = 800.$ <p>Для двоичного сообщения той же длины информационный объем составляет 200 бит.</p>	
10.		Что такое расстояние Хэмминга	<p>В теории передачи информации эта величина называется расстоянием Хэмминга в честь американского математика Р.Хэмминга.</p> <p><b>Расстояние Хэмминга</b> – это количество позиций, в которых различаются два закодированных сообщения одинаковой длины.</p> <p>Например, расстояние <math>d</math> между кодами 001 и</p>	5

			<p>100 равно</p> $d(\underline{001}, \underline{100}) = 2,$ <p>потому что они различаются в двух битах (эти биты подчеркнуты). В приведенном выше примере расстояние между «правильными» последовательностями (словами) равно <math>d(000, 111) = 3</math>. Такой код позволяет обнаружить одну или две ошибки и исправить одну ошибку. В общем случае, если минимальное расстояние между «правильными» словами равно <math>d</math>, можно обнаружить от 1 до <math>d - 1</math> ошибок, потому что при этом полученный код будет отличаться от всех допустимых вариантов. Для исправления <math>r</math> ошибок необходимо, чтобы выполнялось условие</p> $d \geq 2r + 1.$ <p>Это значит, что слово, в котором сделано <math>r</math> ошибок, должно быть ближе к исходному слову (из которого оно получено искажением), чем к любому другому. Рассмотрим более сложный пример. Пусть нужно передавать три произвольных бита, обеспечив обнаружение двух любых ошибок и исправление одной ошибки. В этом случае можно использовать, например, такой код с тремя контрольными битами (они подчеркнуты):</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>000 <u>000</u></td> <td>100 <u>101</u></td> </tr> <tr> <td>001 <u>111</u></td> <td>101 <u>110</u></td> </tr> <tr> <td>010 <u>011</u></td> <td>110 <u>110</u></td> </tr> <tr> <td>011 <u>100</u></td> <td>111 <u>001</u></td> </tr> </table> <p>Здесь расстояние Хэмминга между любыми двумя словами не менее 3, поэтому такой код обнаруживает две ошибки и позволяет исправить одну. Как же вычислить ошибочный бит?</p> <p>Предположим, что было получено кодовое слово 011011. Определив расстояние Хэмминга до каждого из «правильных» слов, находим единственное слово 010011, расстояние до которого равно 1 (расстояния до остальных слов больше). Значит, скорее всего, это слово и было передано, но исказилось из-за помех.</p>	000 <u>000</u>	100 <u>101</u>	001 <u>111</u>	101 <u>110</u>	010 <u>011</u>	110 <u>110</u>	011 <u>100</u>	111 <u>001</u>	
000 <u>000</u>	100 <u>101</u>											
001 <u>111</u>	101 <u>110</u>											
010 <u>011</u>	110 <u>110</u>											
011 <u>100</u>	111 <u>001</u>											
11.	Задание комбинированного типа	<p>В кодировке КОИ-8 текст кодируется восемью битами. Определите размер следующего текста в данной кодировке:</p> <p><i>Однажды в студеную зимнюю пору я из лесу вышел.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 94 байта</li> <li>2) 752 бита</li> <li>3) 376 бит</li> <li>4) 39 байт</li> </ol>	<p>Размер текста</p> <p><i>Однажды в студеную зимнюю пору я из лесу вышел.</i></p> <p>в КОИ-8 равен:</p> <p>47 символов * 8 бит = 376 бит</p>	6								

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

##### **Методические рекомендации по выполнению практических и контрольных работ, проведению зачета**

По дисциплине «Теория информации» итоговой формой отчетности в 4 семестре является зачет. Согласно действующей в АГУ системе оценивания БАРС для дисциплин, итоговой формой отчетности для которых является зачет, отводится 100 баллов (90 баллов на текущие формы контроля и до 10 баллов отводится на бонусы), которые накапливаются студентом в течение всего семестра изучения дисциплины и распределяются по возможности равномерно по всему семестру. Система накопления баллов, а также система штрафов, представлена в технологической карте дисциплины «Теория информации».

##### **Отчет по практической работе**

Отчет по практической работе представляется в электронном виде. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя. В случае, если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов.

Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от max до min являются:

- отсутствие списка использованной литературы,
- небрежное выполнение,
- отсутствие выводов.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- неверных результатов расчета.

В отчете по выполненной практической работе должны быть указаны:

- тема практической работы,
- пакет документов в соответствии с темой практической работы,
- использованная литература.

##### **Критерии оценки по практическим работам:**

– оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы и учел основные нормативно-правовые документы по информационной безопасности;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы и учел основные нормативно-правовые документы по информационной безопасности, допущены некоторые неточности, имеется одна негрубая ошибка.

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент ответил на вопросы преимущественно верно, имеются затруднения в формулировке выводов, имеются одна или две негрубые ошибки, учтены не все нормативно-правовые документы по информационной безопасности;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент не дал ответы на поставленные вопросы, обоснования неверные, либо дан верный ответ без его

обоснования, сделаны грубые ошибки, отсутствуют знания нормативно-правовых документов по информационной безопасности.

### **Контрольные работы**

Контрольная работа состоит из 2-х заданий.

Основаниями для снижения оценки за задание являются:

- ошибки в объяснениях и комментариях при верно выполненном задании;
- неполный ответ для теоретических заданий;
- небрежное выполнение;
- многократное переписывание контрольной работы.

Задание не может быть засчитано, если:

- даны два неверных ответа на теоретические вопросы.

### **Критерии оценки контрольных работ:**

– оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы и учел основные нормативно-правовые документы по информационной безопасности;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы и учел основные нормативно-правовые документы по информационной безопасности, допущены некоторые неточности, имеется одна негрубая ошибка.

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент ответил на вопросы преимущественно верно, имеются затруднения в формулировке выводов, имеются одна или две негрубые ошибки, учтены не все нормативно-правовые документы по информационной безопасности;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент не дал ответы на поставленные вопросы, обоснования неверные, либо дан верный ответ без его обоснования, сделаны грубые ошибки, отсутствуют знания нормативно-правовых документов по информационной безопасности.

### **Критерии оценки теста:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет безошибочно самостоятельно обрабатывать и интерпретировать данные при решении задач, как в стандартной, так и в нестандартной формулировке;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет безошибочно самостоятельно обрабатывать и интерпретировать данные при решении задач в стандартной ситуации или за верное решение 75% - 89% заданий теста;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет при решении задач обрабатывать данные с опорой на справочные материалы и помощь преподавателя, верно выполняя при этом 60% - 74% работы.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет правильно обрабатывать данные, выполнил менее 60% заданий теста.

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если тест студента оценен не ниже чем «удовлетворительно»;

- оценка «не зачтено», если тест оценен ниже чем «удовлетворительно».

Оценивание студентов на **зачете** осуществляется в соответствии с требованиями и критериями 100-балльной шкалы. Учитываются как результаты текущего контроля, так и знания, навыки и умения, непосредственно показанные студентами в ходе зачета.

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования студентов, по результатам выполнения самостоятельных и тематических контрольных

работ. Он предусматривает проверку готовности студентов к плановым занятиям, оценку качества и самостоятельности выполнения заданий на практических занятиях, проверку правильности решения задач, выданных на самостоятельную проработку.

На зачете осуществляется комплексная проверка знаний, навыков и умений студентов по всему теоретическому материалу дисциплины и с проверкой практических навыков и умений по разработке документов различных видов. Теоретические знания оцениваются путем компьютерного тестирования или на основании письменных ответов студентов по нескольким теоретическим вопросам.

**Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Основной блок</b>				
1.	<i>Выполнение лабораторной работы</i>	6/10	60	
2.	<i>Выполнение контрольной работы</i>	2/5	10	
3.	<i>РГР</i>	1/15	15	
4.	<i>Тест</i>	1/5	5	
<b>Всего, зачет</b>			<b>90</b>	-
<b>Блок бонусов</b>				
5.	<i>Посещение занятий без пропусков</i>	1	3	
6.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	1	3	
7.	<i>Активность студента на занятии</i>	1	4	
<b>Всего</b>			<b>10</b>	-
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	-

**Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)**

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	- 1
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	- 1
<i>Неготовность к занятию</i>	- 2
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	- 2

**Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	незачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **8.1. Основная литература**

1. Котенко В.В., Теория информации : учебное пособие / Котенко В. В. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2018. - 239 с. - ISBN 978-5-9275-2370-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927523702.html>

### **8.2. Дополнительная литература**

2. Белов В.М., Теория информации. Курс лекций [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Белов В.М., Новиков С.Н., Солонская О.И. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - 143 с. - ISBN 978-5-9912-0237-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202374.html>
3. Набокова Л.С., Теория и практика массовой информации [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.С. Набокова, Е.А. Ноздренко, И.А. Набоков - Красноярск : СФУ, 2016. - 242 с. - ISBN 978-5-7638-3413-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763834130.html>
4. Малюк А.А., Теория защиты информации [Электронный ресурс] / Малюк А.А. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - 184 с. - ISBN 978-5-9912-0246-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202466.html>

### **8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

1. **Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента».** Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru).
2. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для проведения лекционных занятий необходима мультимедийная аудитория, оснащенная компьютерной презентационной техникой.

Для проведения публичной защиты проектов, необходима мультимедийная аудитория с проектором.

Для проведения лабораторных занятий необходима компьютерная аудитория, в которой организован доступ к сети Интернет и установлено программное обеспечение:

## **10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение

инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).