

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

_____ И.М. Ажмухамедов
«02» июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. заведующего кафедрой ИБ

_____ Р.Ю. Демина
«02» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теория информации

наименование

Составитель(-и)	Мартьянова А.Е., к.т.н., доцент кафедры информационной безопасности
Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль) ОПОП	«Безопасность информационных систем»
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очно-заочная
Год приема	2021
Курс	2 курс
Семестры	4

Астрахань, 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью освоения дисциплины (модуля) являются 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.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

–сравнительный анализ подсистем по показателям информационной безопасности экспериментально-исследовательская:

–проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

основные теории информации и кодирования, методы эффективного и помехоустойчивого кодирования информации

теоретические основы кодирования и хранения информации,

основные алгоритмы обработки информации и способы передачи информации по каналам связи

Уметь:

разрабатывать простейшие математические модели для описания процессов передачи информации.

производить подсчет количества информации в сообщениях

кодировать цифровые данные

Владеть

количественным анализом процессов обработки, поиска и передачи информации, методикой эффективного кодирования по Хаффману.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Теория информации» Б1.Б.08 относится к обязательной (базовой) части учебного плана направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» 2021 года набора и осваивается в 4 семестре, общая трудоемкость дисциплины – 4 ЗЕ, 144 часов, итоговая форма контроля – дифференцированный зачет.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, формируемые предшествующими дисциплинами (модулями):

1. Информатика.

2. Технологии программирования.

Требованиями к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин, являются:

– навыки программирования;

– знания способов и алгоритмов обработки экспериментальных данных, функций, прогнозирования.

Навыки и (или) опыт деятельности: навыки поиска информации в глобальной информационной сети Интернет и работы с офисными приложениями (текстовыми процессорами, электронными таблицами, средствами подготовки презентационных материалов, СУБД и т.п.).

№ п/п	Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Введение	3	1	1		1		8	Отчет по лабораторной работе 1.
2	Основные понятия и определения теории информации.	3	2-3	2		1		10	Отчет по лабораторной работе 1.
3	Способы представления информации	3	4-5	2		2		10	Отчет по лабораторной работе 2.
4	Энтропия и количество информации	3	6-7	2		2		10	Контрольная работа 1.
5	Описание и характеристики источника сообщений. Количество информации	3	8-9	1		2		10	Отчет по лабораторной работе 3.
6	Кодирование информации источника	3	10-11	2		2		10	Отчет по лабораторной работе 4.
7	Понятие и методы оптимального кодирования	3	12-13	2		2		10	Контрольная работа 2
8	Построение и анализ нелинейных эмпирических моделей	3	14-15	2		2		10	Отчет по лабораторной работе 5.
9	Передача информации по каналам связи. Основная теорема Шеннона.	3	16-17	2		2		10	Отчет по лабораторной работе 6.
10	Методы повышения надежности передачи информации.	3	18	2		2		20	Расчетно-графическая работа. Итоговое тестирование.
	Итого	144		18		18		108	Дифзачет

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, дисциплины (модуля) тема	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-8	
Введение	10	+	1
Основные понятия и определения теории информации.	13	+	1
Способы представления информации	14	+	1
Энтропия и количество информации	14	+	1
Описание и характеристики источника сообщений. Количество информации	13	+	1
Кодирование информации источника	14	+	1
Понятие и методы оптимального кодирования	14	+	1
Построение и анализ нелинейных эмпирических моделей	14	+	1
Передача информации по каналам связи. Основная теорема Шеннона.	14	+	1
Методы повышения надежности передачи информации.	24	+	1
Всего	144		

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

№ № п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	Содержание курса. Цели и задачи дисциплины. Сведения об истории возникновения теории информации и кодирования.
2	Основные понятия и определения теории информации.	Понятия: информация, канал связи, линия связи, система передачи информации. Схема цифровой системы связи
3	Способы представления информации	Математические основы теории информации и кодирования. Примеры простейших кодов
4	Энтропия и количество информации	Энтропия и ее свойства. Условная энтропия. Энтропия объединения (взаимная энтропия).
5	Описание и характеристики	Алфавит источника сообщений. Код и кодирование сообщений. Кодовое слово. Количество информации при

	источника сообщений. Количество информации	передаче сигналов по каналу связи с помехами. Свойства количества информации.
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
7	Понятие и методы оптимального кодирования	Теорема Крафта о существовании мгновенных кодов. Методы оптимального кодирования Шеннона-Фано и Хафмена. Программы-архиваторы, как пример оптимального кодирования информации. Избыточность источника сообщений. Оптимальный источник. Поток информации источника сообщений.
8	Построение и анализ нелинейных эмпирических моделей	Информационные характеристики канала связи. Канальные матрицы источника и приемника сообщений
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
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)

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)

Во время самостоятельной работы необходимо воспользоваться учебно-методической литературой из п.8.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1.	Введение	8	Отчет по лабораторной работе 1.
2.	Основные понятия и определения теории информации.	10	Отчет по лабораторной работе 1.
3.	Способы представления информации	10	Отчет по лабораторной работе 2.
4.	Энтропия и количество информации	10	Контрольная работа 1.

5.	Описание и характеристики источника сообщений. Количество информации	10	Отчет по лабораторной работе 3.
6.	Кодирование информации источника	10	Отчет по лабораторной работе 4.
7.	Понятие и методы оптимального кодирования	10	Контрольная работа 2
8.	Построение и анализ нелинейных эмпирических моделей	10	Отчет по лабораторной работе 5.
9.	Передача информации по каналам связи. Основная теорема Шеннона.	10	Отчет по лабораторной работе 6.
10.	Методы повышения надежности передачи информации.	20	Расчетно-графическая работа. Итоговое тестирование.

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно – расчетно-графическая работа.

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, номер варианта, 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 *Times New Roman 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.

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):

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

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

ΔH – 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 даются с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле.

Формулы нумеруются в пределах задания. Номер формулы состоит из номера задания 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 задания. Номер таблицы состоит из номера задания 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 задания и должны иметь наименование, Номер рисунка и его наименование располагают под рисунком следующим образом:

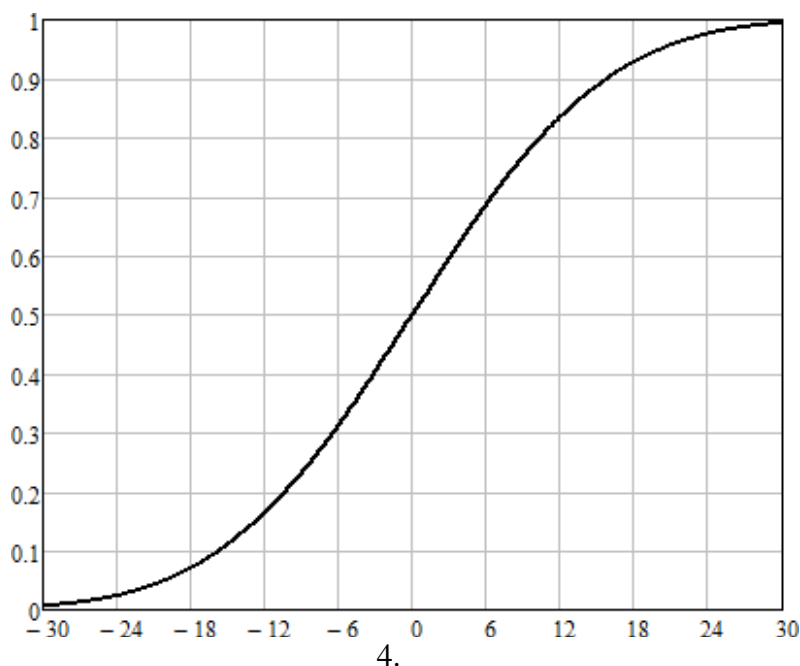


Рисунок 2.12 – Кривая коэффициента восприятия речи

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

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

5. Рисунок В.1 – Название рисунка

Основаниями для снижения оценки за теоретический вопрос являются:

- ошибки в объяснениях и комментариях при верно выполненном задании;
- небрежное выполнение;
- неполный ответ;
- наличие мелких неточностей или незначительных искажений фактов;
- многократное переписывание работы.

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

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Введение	Обзорная лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Основные понятия и определения теории информации.	Лекция - презентация	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Способы представления информации	Лекция - презентация	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Энтропия и количество информации	Обзорная лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Описание и характеристики источника сообщений. Количество информации	Лекция - презентация	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Кодирование информации источника	Лекция - презентация	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Понятие и методы оптимального кодирования	Лекция - презентация	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Построение и анализ нелинейных эмпирических моделей	Лекция - презентация	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Передача информации по каналам связи. Основная теорема Шеннона.	Лекция - презентация	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Методы повышения надежности передачи информации.	Обзорная лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы

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%.

6.2. Информационные технологии

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т.д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов 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 (LMS Moodle «Электронное обучение») 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
Mozilla FireFox	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 принятия решений и методы оптимизации» 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

№п/п	Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1)	Введение	ОПК-8	Отчет по лабораторной работе 1.
2)	Основные понятия и определения информации.	ОПК-8	Отчет по лабораторной работе 1.
3)	Способы представления информации	ОПК-8	Отчет по лабораторной работе 2.
4)	Энтропия и количество информации	ОПК-8	Контрольная работа 1.
5)	Описание и характеристики источника сообщений. Количество информации	ОПК-8	Отчет по лабораторной работе 3.
6)	Кодирование информации источника	ОПК-8	Отчет по лабораторной работе 4.
7)	Понятие и методы оптимального кодирования	ОПК-8	Контрольная работа 2
8)	Построение и анализ нелинейных эмпирических моделей	ОПК-8	Отчет по лабораторной работе 5.
9)	Передача информации по каналам связи. Основная теорема Шеннона.	ОПК-8	Отчет по лабораторной работе 6.
10)	Методы повышения надежности передачи информации.	ОПК-8	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, 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 при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

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 $p_1 = 0,1$, $p_2 = 0,2$, $p_3 = 0,1$, $p_4 = 0,05$, $p_5 = 0,1$, $p_6 = 0,05$, $p_7 = 0,3$, $p_8 = 0,1$.
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: $G = \begin{pmatrix} 11010000 \\ 01011100 \\ 00110101 \\ 10011010 \end{pmatrix}$ 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 }

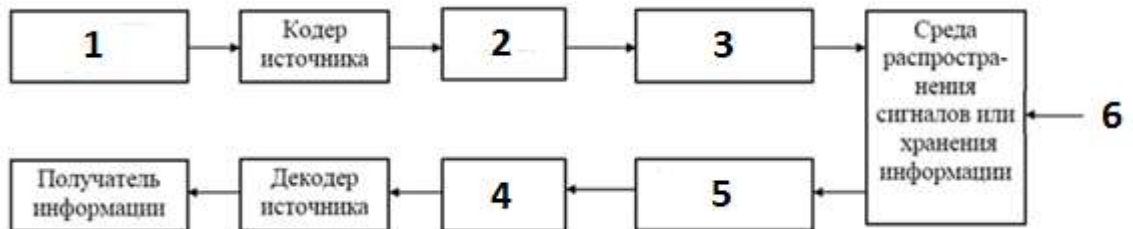
2. Дискретная случайная величина X , задана распределением:

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	Σ
n	2	3	5	2	2	14
w	$\frac{2}{14}$	$\frac{3}{14}$	$\frac{5}{14}$	$\frac{2}{14}$	$\frac{2}{14}$	1

6. 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 декодировать 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 α . 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.
27. Помехоустойчивое кодирование. Код Хемминга.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-8: Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем				
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	3	2

		4. Предложение		
3.		<p>Мера – это</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разрывная действительная отрицательная функция, определенная на множестве событий и являющаяся аддитивной 2. Непрерывная действительная неотрицательная функция, определенная на множестве событий и являющаяся аддитивной. 3. Непрерывная действительная неотрицательная функция, определенная на множестве событий 4. Непрерывная действительная отрицательная функция, определенная на множестве событий 	2	2
4.		<p>Минимальная единица количества информации – это</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бит 2. Байт 3. Килобайт 4. Мегабайт 	1	2
5.		<p>Сколько в 1 килобайте байтов?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1000 2. 1001 3. 1024 4. 1025 	3	2
6.	Задание открытого типа	Единицы измерения информации	<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 10^n, где $n = 3, 6, 9$ и т.д., что соответствует десятичным приставкам Кило (10^3), Мега (10^6), Гига (10^9) и т.д. Компьютер оперирует числами не в десятичной, а в двоичной системе счисления, поэтому в кратных единицах измерения количества информации используется коэффициент 2^n. Так, кратные байту единицы измерения количества информации вводятся следующим образом:</p> <p>1 Кбайт (один килобайт) = 2^{10} байт = 1024 байт;</p> <p>1 Мбайт (один мегабайт) = 2^{10} Кбайт = 2^{20} байт = 1024 Кбайт;</p> <p>1 Гбайт (один гигабайт) = 2^{10} Мбайт = 2^{30} байт = 1024 Мбайт.</p> <p>1 Тбайт (один терабайт) = 2^{40} байт = 1024</p>	4

		<p>Гбайт; 1 Пбайт (один петабайт) = 2^{50} байт = 1024 Тбайт. Количество возможных событий и количество информации. Существует формула, которая связывает между собой количество возможных событий N и количества информации I: $N = 2^I.$ 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 $N = 2^4 = 16$. Наоборот, для определения количества информации, если известно количество событий, необходимо решить показательное уравнение относительно I. Например, в игре «Крестики-нолики» на поле 8 x 8 перед первым ходом существует 64 возможных события (64 различных варианта расположения «крестика»), тогда уравнение принимает вид: $64 = 2^I.$ Так как $64 = 2^6$, то получим: $2^6 = 2^I.$ Таким образом, $I = 6$ 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: $I = \log_2 K,$ где K – количество равновероятных событий; I – количество бит в сообщении, такое, что любое из K событий произошло. Тогда $K = 2^I$. Иногда формулу Хартли записывают так: $I = \log_2 K = \log_2(1/p) = -\log_2 p,$ так как каждое из K событий имеет равновероятный исход $p = 1/K$, то $K = 1/p$. <i>Задача.</i> 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. <i>Решение.</i> Такое сообщение содержит $I = \log_2 3 = 1,585$ 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. Если I – количество информации, K – количество возможных событий, p_i – вероятности отдельных событий, то количество информации для событий для событий с различными вероятностями можно определить по форму-</p>	5

			<p>ле</p> $I = -\text{Sum}[p_i \log_2 p_i],$ <p>где i принимает значения от 1 до K. Формулу Хартли теперь можно рассматривать как частный случай формулы Шеннона: $I = -\text{Sum}[(1/K) \cdot \log_2(1/K)] = \log_2 K.$ 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> $I = \log_2 4 = 2 \text{ (бит).}$ <p>2. Вероятность первого события составляет 0,5, а второго и третьего – 0,25. Какое количество информации мы получим после реализации одного из них? 3. Какое количество информации будет получено при игре в рулетку с 32 секторами? 4. Сколько различных чисел можно закодировать с помощью 8 бит? <i>Решение:</i> $I = 8$ бит, $K = 2^I = 2^8 = 256$ различных чисел.</p>	
9.		Алфавитный подход к измерению информации	Этот способ не связывает количество информации с содержанием сообщения, и 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).	5

			<p>Алфавитный подход основан на том, что всякое сообщение можно закодировать с помощью конечной последовательности символов некоторого алфавита.</p> <p>Алфавит – упорядоченный набор символов, используемый для кодирования сообщений на некотором языке.</p> <p>Мощность алфавита – 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"> 1. Определить количество информации (i) в одном символе по формуле $2^i = N$, где N – мощность алфавита. 2. Определить количество символов в сообщении (m). 3. Вычислить объем информации по формуле $I = i \times K$. <p>Количество информации во всем тексте (I), состоящем из K символов, равно произведению информационного веса символа на K:</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>Расстояние Хэмминга – это количество позиций, в которых различаются два закодированных сообщения одинаковой длины.</p> <p>Например, расстояние d между кодами 001 и 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 $d(000, 111) = 3$. Такой код позволяет обнаружить одну или две ошибки и исправить одну ошибку.</p> <p>В общем случае, если минимальное расстояние между «правильными» словами равно d,</p>	5

			<p>можно обнаружить от 1 до $d - 1$ ошибок, потому что при этом полученный код будет отличаться от всех допустимых вариантов. Для исправления r ошибок необходимо, чтобы выполнялось условие</p> $d \geq 2r + 1.$ <p>Это значит, что слово, в котором сделано r ошибок, должно быть ближе к исходному слову (из которого оно получено искажением), чем к любому другому.</p> <p>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: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>000</td><td><u>000</u></td> <td>100</td><td><u>101</u></td> </tr> <tr> <td>001</td><td><u>111</u></td> <td>101</td><td><u>110</u></td> </tr> <tr> <td>010</td><td><u>011</u></td> <td>110</td><td><u>110</u></td> </tr> <tr> <td>011</td><td><u>100</u></td> <td>111</td><td><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 (расстояние 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>																	

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.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных и контрольных работ, проведению экзамена

Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной 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 лабораторной работе должны быть указаны:

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

Критерии оценки:

– оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы, 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;

– 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 по основам математики.

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».

Экзамен

Экзамен заключается в письменном ответе на 2 теоретических вопроса и устном собеседовании по каждому теоретическому вопросу.

Основаниями для снижения оценки за теоретический вопрос являются:

- небрежное выполнение;
- неполный ответ;
- наличие мелких неточностей или незначительных искажений фактов;
- неточные объяснения при собеседовании;
- отсутствие ответов на заданные при собеседовании вопросы.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой БАРС по дисциплине на экзамен отводится 100 баллов (40 баллов на текущие формы контроля, 10 баллов на бонусы и 50 баллов отводится на экзамен),

Оценивание студентов на экзамене 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 экзамена.

Критерии оценок на экзамене:

40-50 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности.

35-39 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.

25-34 балла – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера.

20-24 балла – студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы.

15-19 баллов – студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала. 1

1-14 баллов – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки. 1

0 баллов – ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.

6-9 баллов – студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.

1-5 баллов – студент имеет лишь частичное представление о теме. 0 баллов – нет ответа.

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Ответ на занятия</i>	18/2	36	По расписанию
2.	<i>Выполнение лабораторной работы</i>	6/4	24	
3.	<i>Выполнение контрольной работы</i>	2/5	10	
4.	<i>РГР</i>	1/15	15	
5.	<i>Тест</i>	1/5	5	
Всего, дифзачет			90	-
Блок бонусов				
6.	<i>Посещение занятий без пропусков</i>	1	3	
7.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	1	3	
8.	<i>Активность студента на занятии</i>	1	4	
Всего			10	-
ИТОГО			100	-

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)	Не зачтено

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)

а) 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>

б) дополнительная литература:

1. 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>

2. 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>

3. 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>

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый 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.

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.

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. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).