

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 04.04.2021 13:14:59 Уникальный программный ключ: 04c19e18bfb98f3556b377496b9e8388b8723737	МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Теория информации" по направлению подготовки (специальности) "Информационная безопасность автоматизированных систем" направленности (профилю) специализация N 4 "Информационная безопасность автоматизированных систем критически важных объектов" ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	--	---	--------

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

В.Е. Федоров

2021 г.



Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Теория информации

Направление подготовки (специальность)

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Направленность (профиль)

специализация № 4 "Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов"

Присваиваемая квалификация (степень)

специалист по защите информации

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2021

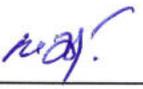
*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) принята:
Ученым советом физического факультета

Протокол заседания № 11 от «27» мая 2021 г.

Председатель Ученого совета
физического факультета  Д.А. Захарьевич

Секретарь Ученого совета
физического факультета  М.А. Эбель

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована кафедрой
компьютерной безопасности и прикладной алгебры.

Протокол заседания № 10 от «04» 06 2021 г.

Заведующий кафедрой  А.Н. Ручай

Автор (составитель):
Зав.кафедрой, канд.физ.-мат. наук, доцент  А.Н. Ручай

Структура рабочей программы соответствует приказу ректора
ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «05» декабря 2018 г. № 678-1

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья

Рабочая программа дисциплины "Теория информации" по направлению подготовки (специальности) "Информационная безопасность автоматизированных систем" направленности (профилю) специализация N 4 "Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов" ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ		
Целью изучения дисциплины является обучение студентов принципам построения и анализа математических моделей процессов обработки и передачи информации.		
Задачами изучения дисциплины являются:		
обучение студентов основным методам теории информации и кодирования;		
формирование у студентов навыков построения и исследования информационных моделей реальных процессов и явлений;		
формирование научного мировоззрения, развитие логического мышления, выработка умения выполнять сложные комплексные задания;		
повышение общего уровня профессиональной подготовки и научного кругозора каждого студента.		
Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:		
ОПК-1.1. Имеет представление об объективных потребностях личности, общества и государства в информационных технологиях и информационной безопасности.		
ОПК-1.2. Обладает навыками оценивать роль и значение информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе.		
ОПК-3.1. Обладает знаниями основных математических понятий и методов.		
ОПК-3.2. Имеет практический опыт использования математических методов для решения задач профессиональной деятельности.		
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП		
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О.09	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:		
Алгебра		
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:		
Основы информационной безопасности		
Безопасность систем баз данных		
Техническая защита информации		
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
ОПК-1: Способен оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства;		
Знать:		
Для достижения индикатора ОПК-1.1: Знать место и роль информационной безопасности в системе национальной безопасности Российской Федерации; основные термины по проблематике информационной безопасности; цели, задачи, принципы и основные направления обеспечения информационной безопасности; основные средства и способы обеспечения информационной безопасности, принципы построения систем защиты информации.		
Уметь:		
Для достижения индикатора ОПК-1.2: Уметь пользоваться современной научно-технической информацией по исследуемым проблемам и задачам.		
Владеть:		
Для достижения индикатора ОПК-1.2: Владеть навыками использования профессиональной терминологии в области информационной безопасности.		
ОПК-3: Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности;		
Знать:		
Для достижения индикатора ОПК-3.1: Знать фундаментальные понятия теории информации (энтропия, взаимная информация, источники сообщений, каналы связи, коды), свойства энтропии и взаимной информации; основные результаты о кодировании дискретных источников сообщений при наличии и отсутствии шума; основные методы оптимального кодирования источников информации и помехоустойчивого кодирования каналов связи (коды - линейные, циклические, Хемминга); понятие пропускной способности канала связи, прямую и обратную теоремы кодирования.		

Рабочая программа дисциплины "Теория информации" по направлению подготовки (специальности) "Информационная безопасность автоматизированных систем" направленности (профилю) специализация N 4 "Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов" ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 5
--	--------

Уметь:

Для достижения индикатора ОПК-3.2: Уметь вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информации, пропускная способность); решать типовые задачи кодирования и декодирования; работать с научно-технической литературой по тематике дисциплины.

Владеть:

Для достижения индикатора ОПК-3.2: Владеть основами построения математических моделей текстовой информации и моделей систем передачи информации; навыками применения математического аппарата для решения прикладных теоретико-информационных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	основные понятия и методы теории информации.
3.2 Уметь:	
3.2.1	использовать математические методы и модели для решения прикладных задач.
3.3 Владеть:	
3.3.1	методами количественного анализа процессов обработки, поиска и передачи информации.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану: 144 в том числе: аудиторные занятия: 72 самостоятельная работа: 54 часов на контроль: 18	Виды контроля в семестрах: экзамены 5

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
Раздел 1. 1. Энтропия и информация				
1.1	Энтропия вероятностной схемы. Определение энтропии вероятностной схемы. Свойства энтропии. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Условная энтропия и ее свойства. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.3	Виды информации. Взаимная информация, собственная информация, условная информация конечной вероятностной схемы, их свойства. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.4	Дополнительные свойства энтропии . Теорема о невозрастании информации при отображении. Выпуклость средней взаимной информации /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.5	Вычисление энтропии и условной энтропии конечных вероятностных схем и случайных величин. Вычисление средней взаимной информации. Теоремы Шеннона для дискретных источников без памяти. Решение задач на применение энтропии. /Пр/	5	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.6	Энтропия и информация. /Ср/	5	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 2. 2. Источники сообщений				
2.1	Источник сообщений как случайный процесс. Определение Марковского и эргодического источника. Дискретный источник без памяти. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

Рабочая программа дисциплины "Теория информации" по направлению подготовки (специальности) "Информационная безопасность автоматизированных систем" направленности (профилю) специализация N 4 "Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов" ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
2.2	Источники сообщений. Первая и вторая теоремы Шеннона для дискретных источников без памяти. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.3	Источники сообщений. /Ср/	5	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 3. 3. Кодирование источников сообщений				
3.1	Кодирование источников сообщений. Однозначно декодируемые префиксные коды. Представление префиксных кодов деревьями. Неравенство Крафта. Методы Фано и Хаффмана для построения префиксных кодов. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.2	Кодирование источников сообщений. Оптимальное кодирование источников без памяти. Теорема об оптимальности кода Хаффмана. Границы для средней длины кодовых слов для префиксных кодов и условия достижимости нижней границы. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.3	Кодирование методами Шеннона-Фано и Хаффмана. Применение неравенства Крафта. /Пр/	5	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.4	Кодирование источников сообщений. /Ср/	5	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 4. 4. Помехоустойчивое кодирование				
4.1	Помехоустойчивое кодирование. Линейные коды. Порождающие и проверочные матрицы. Связь кодового расстояния и свойств проверочной матрицы. Систематические коды. Эквивалентность произвольного линейного кода систематическому коду. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.2	Помехоустойчивое кодирование. Синдромное декодирование линейного кода. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.3	Помехоустойчивое кодирование. Верхняя граница Хемминга для параметров кода. Совершенные коды. Верхняя граница Плоткина. Нижняя граница Варшамова-Гилберта. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.4	Помехоустойчивое кодирование. Циклические коды и их свойства. Код Хемминга и его свойства. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.5	Помехоустойчивое кодирование. Циклические коды и их свойства. /Лек/	5	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.6	Помехоустойчивое кодирование. Обзор БЧХ кодов и их свойства. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.7	Построение порождающих и проверочных матриц линейных кодов. Кодирование и декодирование линейных кодов. Кодирование и декодирование циклических кодов. /Пр/	5	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.8	Помехоустойчивое кодирование. /Ср/	5	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 5. 5. Теоремы кодирования для каналов связи				

Рабочая программа дисциплины "Теория информации" по направлению подготовки (специальности) "Информационная безопасность автоматизированных систем" направленности (профилю) специализация N 4 "Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов" ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 7
5.1	Теоремы кодирования для каналов. Каналы связи без памяти. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.2	Теоремы кодирования для каналов. Каналы симметричные по входу и выходу. Двоичный симметричный канал. Вероятность ошибки декодирования для канала связи. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.3	Теоремы кодирования для каналов. Пропускная способность канала связи. Прямая и обратная теоремы кодирования для двоичного симметричного канала. Взаимная информация на входе и выходе канала. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.4	Вычисление пропускной способности канала. Оценки вероятности ошибочного декодирования. /Пр/	5	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.5	Теоремы кодирования для каналов. /Ср/	5	14	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
Раздел 6. Экзамен				
6.1	Экзамен /Экзамен/	5	18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа.
Экзамен.

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примеры контрольных работ приведены в Приложении в данной программе дисциплины.

Пример

Контрольная работа №1

Задача 1. Случайная величина X может принимать одно из трёх значений

x_1, x_2 и

x_3 , а случайная величина Y - одно из четырех значений y_1, y_2, y_3 и y_4 .

Матрица $P(X, Y)$ вероятностей совместного наступления событий x_i ,

y_j , $i = 1, \dots, 3; j = 1, \dots, 4$ имеет вид:

$$\begin{matrix} \end{matrix}$$

$$\begin{pmatrix} \end{pmatrix}$$

$$1/10 \quad 1/10 \quad 0 \quad 0$$

$$1/5 \quad 1/10 \quad 0 \quad 1/10$$

$$1/5 \quad 0 \quad 1/5 \quad 0$$

$$\end{pmatrix}$$

$$\end{matrix}$$

Определить энтропии $H(X)$, $H(Y)$, $H(Y|X)$, $H(X|Y)$,

$H(X|y_1)$, $H(X|y_2)$ и $H(Y|x_3)$.

Задача 2. Система передачи информации характеризуется при матрицей

$$\begin{matrix} \end{matrix}$$

$$P(X, Y) =$$

$$\begin{pmatrix} \end{pmatrix}$$

$$1/8 \quad 1/8 \quad 1/8$$

$$1/8 \quad 0 \quad 1/8$$

$$1/8 \quad 1/8 \quad 1/8$$

$$\end{pmatrix}$$

$$\end{matrix}$$

совместных вероятностей.

Определить среднее количество взаимной информации $I(X, Y)$ и количество информации $I(X, y_j)$, содержащейся в сообщении y_j приемника об источнике X в целом.

Задача 3. В линию связи посылаются равновероятные и статистически независимые дискретные сигналы x_1 и x_2 . Действие помех приводит к тому, что на выходе канала связи имеются сигналы z_1, z_2 и z_3 с матрицей условных вероятностей

$$\begin{equation*} P(z_i | x_j) = \begin{pmatrix} 1/32 & 1/32 \\ 61/64 & 5/64 \\ 1/64 & 57/64 \end{pmatrix} \end{equation*}$$

Определить среднюю взаимную информацию.

Задача 4. Пусть опыт X состоит в извлечении одного шара из урны, содержащей 5 чёрных и 10 белых шаров; опыт Y_k - в предварительном извлечении из той же урны (без возвращения обратно) k шаров. Чему равна информация об опыте X , содержащаяся в опытах Y_1, Y_2 ?

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену:

1. Дискретный источник сообщений. Совместно заданные источники. Бит, нат, дит.
2. Мера неопределенности случайного события по Хартли. Энтропия источника, свойства.
3. Условная собственная информация одного сообщения относительно другого. Условная энтропия источника относительно сообщения. Условная энтропия одного источника относительно другого источника. Свойства условной энтропии.
4. Код над алфавитом источника. Кодирование дискретных источников неравномерными кодами. Префиксный код. Неравенство Крафта. Критерий существования двоичного префиксного кода. Прямая и обратная теоремы кодирования. Оптимальный неравномерный код Хаффмана.
5. Взаимная информация между сообщениями, свойства. Средняя взаимная информация между источниками, свойства.
6. Двоичный симметричный канал. Значение средней взаимной информации в ДСК канале. Определение дискретного канала. Что значит задать канал? Определение дискретного источника без памяти. Определение кода канала. Дать определение скорости кода в канале. Средняя вероятность ошибки декодирования кода канала. Информационная емкость дискретного канала без памяти. Значение информационной емкости двоичного симметричного канала.
7. Пропускная способность канала. Теорема Шеннона о кодировании в дискретном канале без памяти.
8. Декодирование по максимуму правдоподобия. Достоинство МП-декодера. Расстояние Хемминга и МП- декодирование в двоичном симметричном канале.
9. Пороговое декодирование в дискретном канале.
10. Задание линейного кода. Порождающая матрица линейного кода. Определение проверочной матрицы. Определение двойственного кода. Элементарные преобразования в порождающей и проверочной матрицах. Систематическое представление порождающей матрицы и его связь проверочной матрицей.
11. Вес Хемминга и расстояние Хемминга. Вектор ошибки. Декодирование по минимуму расстояния Хемминга. Кодовое расстояние, теорема Хемминга о проверочной матрице. Построение таблицы лидеров и вычисление соответствующих синдромов.
12. Теоремы о границах линейных кодов: теорема Синглтона, граница Хемминга, теорема Варшамова - Гилберта.
13. Совершенный код Хемминга, декодирование кода Хемминга.
14. Циклические коды. Порождающий многочлен циклического кода и его свойства. Порождающий и проверочный многочлен циклического кода и порождающая и проверочная матрица циклического кода.
15. Кодирование, систематическое кодирование циклического кода.

6.4. Критерии оценивания

Балльно-рейтинговая система оценки знаний студента по дисциплине выстраивается на основе балловой оценки различных форм деятельности студентов. Для оценки зачёта суммируются баллы семестра и зачёта.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций (в баллах):

Рабочая программа дисциплины "Теория информации" по направлению подготовки (специальности) "Информационная безопасность автоматизированных систем" направленности (профилю) специализация N 4 "Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов" ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 9
Оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Экзамен	Менее 60	60-75	76-90	91-100
Проверочная работа	Менее 50	50-70	71-80	81-100
Семестровая работа	Менее 50	50-75	76-90	91-100
Сводная таблица рейтинга успеваемости				
№ Вид оценочного средства				Максимальное кол-во баллов
1 Проверочные работы	30			
2 Активная работа на занятиях в течение семестра	10			
3 Посещаемость (все занятия)	10			
4 Семестровое задание	50			
Итого	100			

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Кудряшов Б. Д.	Теория информации (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=40880)	Санкт- Петербург : НИУ ИТМО, 2010	ЭБС
Л1.2	Колычев П. М.	Релятивная теория информации (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43593)	Санкт- Петербург : НИУ ИТМО, 2009	ЭБС
Л1.3	Балюкевич Э. Л.	Теория информации: учебно-методический комплекс (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90441)	Москва : Евразийский открытый институт, 2009	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Балюкевич Э. Л.	Основы теории информации: учебно-практическое пособие: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90955)	Москва : Евразийский открытый институт, 2008	ЭБС
Л2.2	Гулятьева Т. А.	Основы теории информации и криптографии: курс лекций (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228963)	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010	ЭБС
Л2.3	Лидовский В. В.	Основы теории информации и криптографии: курс: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234148)	Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. - URL: http://e.lanbook.com/
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. - URL: http://biblioclub.ru/
Э3	Юрайт [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. - URL: https://urait.ru/
Э4	Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. - URL: http://znanium.com/
Э5	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. - URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp

Рабочая программа дисциплины "Теория информации" по направлению подготовки (специальности) "Информационная безопасность автоматизированных систем" направленности (профилю) специализация N 4 "Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов" ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 10
7.3 Перечень информационных технологий	
7.3.1 Программное обеспечение	
MS Office365	
Adobe Reader	
Notepad++	
Adobe Connect Acrobat	
LMS Moodle	
7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы	
1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс]: база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992.	
2. Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система : база данных / Регион. центр правовой информ. Информправо.	
3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека [научной периодики на русском языке]. — Москва, [1999-]. - Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp .	
4. Moodle [Электронный ресурс]: система дистанционного обучения : [база данных] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [б.г.]. – Доступ из сети ЧелГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: http://moodle.uio.csu.ru/login/index.php .	
5. Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс]: [сайт] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [2001-]. – Режим доступа: http://www.lib.csu.ru/ , свободный. – Загл. с экрана.	
6. Интернет университет информационных технологий [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : http://www.intuit.ru/	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.
Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: проектором, экраном, магнитно-маркерной доской, маркером; с возможностью демонстрации электронных презентаций при уровне освещения, достаточном для работы с конспектом.
Для проведения занятий лекционного типа имеется демонстрационное оборудование: проектор, экран.
Для самостоятельной работы студента используются аудитория №205 - читальный зал №3 (учебный корпус №1) и аудитория №206 - электронный читальный зал (специализированный медиацентр) (учебный корпус №1), оснащенные персональными компьютерами, мультимедийной аппаратурой. В аудиториях обеспечен доступ к различной справочной литературе, энциклопедиям, библиографическим и полнотекстовым базам данных, информационным ресурсам «Интернет».

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
При изучении данной дисциплины используются лекционные, практические занятия и самостоятельная работа студента. На лекционных занятиях преподаватель излагает основное содержание тем программы. Проработку лекционного материала студенту желательно проводить как после каждого занятия, так и по завершению темы. Это позволит связать воедино полученные сведения и составить цельную картину.
На практических занятиях рассматриваются построение порождающих и проверочных матриц линейных кодов, кодирование и декодирование линейных кодов, кодирование и декодирование циклических кодов и другие виды кодирования. Рекомендуется перед каждым практическим занятием выполнить домашнее задание, что позволит лучше усвоить предыдущий материал, и изучить лекционный материал по предстоящей теме. Студенту желательно проявлять активное участие на практических и лекционных занятиях, задавать вопросы, поскольку умение обосновывать свою точку зрения, нахождение компромиссного решения в этически выдержанной дискуссии не только важно для лучшего усвоения материала, но и ценится в реальной жизни.
В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MS Office365, форумы, электронная почта и др.).
При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.
Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в

ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EiBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Контрольная работа №1

Задача 1. Случайная величина X может принимать одно из трёх значений

x_1, x_2 и

x_3 , а случайная величина Y - одно из четырёх значений y_1, y_2, y_3 и y_4 .

Матрица $P(X, Y)$ вероятностей совместного наступления событий $x_i, y_j, i = 1, \dots, 3, j = 1, \dots, 4$ имеет вид:

$$\begin{matrix} \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} \end{matrix}$$

$$1/10 \quad 1/10 \quad 0 \quad 0$$

$$1/5 \quad 1/10 \quad 0 \quad 1/10$$

$$1/5 \quad 0 \quad 1/5 \quad 0$$

$$\end{matrix}$$

$$\end{matrix}$$

Определить энтропии $H(X), H(Y), H(Y|X), H(X|Y),$

$H(X|y_1), H(X|y_2)$ и $H(Y|x_3)$.

Задача 2. Система передачи информации характеризуется при матрицей

$$\begin{matrix} \end{matrix}$$

$$P(X, Y) =$$

$$\begin{matrix} \end{matrix}$$

$$1/8 \quad 1/8 \quad 1/8$$

$$1/8 \quad 0 \quad 1/8$$

$$1/8 \quad 1/8 \quad 1/8$$

$$\end{matrix}$$

$$\end{matrix}$$

совместных вероятностей.

Определить среднее количество взаимной информации $I(X, Y)$ и

количество информации $I(X, y_j)$, содержащейся в сообщении y_j

приемника об источнике X в целом.

Задача 3. В линию связи посылаются равновероятные и статистически независимые

дискретные сигналы x_1 и x_2 . Действие помех приводит к тому, что

на выходе канала связи имеются сигналы z_1, z_2 и z_3 с

матрицей условных вероятностей

$$\begin{matrix} \end{matrix}$$

$$P(z_i|x_j) =$$

$$\begin{matrix} \end{matrix}$$

$$1/32 \quad 1/32$$

$$61/64 \quad 5/64$$

$$1/64 \quad 57/64$$

$$\end{matrix}$$

$$\end{matrix}$$

Определить среднюю взаимную информацию.

Задача 4. Пусть опыт X состоит в извлечении одного шара из урны,

содержащей 5

чёрных и 10 белых шаров; опыт Y_k - в предварительном извлечении из той же

урны (без возвращения обратно) k шаров. Чему равна информация об опыте

X , содержащаяся в опытах Y_1, Y_2 ?