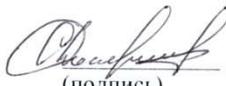




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


(подпись) Должиков С.В.
(Ф.И.О. рук. ОП)
« 18 » июня 2015 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
компьютерных систем


(подпись) Кулешов Е.Л.
(Ф.И.О. зав. каф.)
« 18 » июня 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория информации

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль «Информационные системы и технологии в связи»

Форма подготовки очная

курс 3 семестр 6
лекции 18 час.
практические занятия 36 час.
лабораторные работы _____ час.
в том числе с использованием МАО лек. 18 /пр. 18 /лаб. _____ час.
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.
в том числе с использованием МАО 18 час.
самостоятельная работа 126 час.
в том числе на подготовку к экзамену 45 час.
контрольные работы (количество) _____
курсовая работа / курсовой проект _____ семестр
зачет _____ семестр
экзамен 6 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Минобрнауки №219 от 12.03.2015г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры компьютерных систем, протокол № 14 от «18» июня 2015 г.

Заведующий кафедрой Кулешов Е.Л.
Составитель : к.ф.-м.н., доцент Пустовалов Е.В.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Рабочая учебная программа дисциплины «Теория информации» разработана для студентов, обучающихся по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии» профиль «Информационные системы и технологии в связи» », в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Минобрнауки №219 от 12.03.2015г.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 ЗЕ (180 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (18 час.), практические занятия (36 час.), самостоятельная работа студента (126 час.). Дисциплина «Теория информации» входит в вариативную часть цикла дисциплин образовательной программы, является обязательной дисциплиной, реализуется на 3 курсе, в 6 семестре. Форма контроля – экзамен.

Дисциплина является продолжением подготовки бакалавров и опирается на содержание таких дисциплин бакалаврской программы: Теория вероятностей и математическая статистика, Математика, Дискретная математика.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теорией и практикой изменения неопределённости, количества информации, характеристик и пропускной способности каналов связи, основ кодирования.

Цель.

Изучение студентами принципов измерения, обработки, сжатия, кодирования информации, определение пропускной способности каналов связи с помехами и без помех.

Задачи:

- изучение основных положений теории информации для дискретных событий

- изучение основных положений теории информации для непрерывных событий

- изучение каналов связи и их характеристик
- изучения методов кодирования и характеристик кодов
- применение на практике полученных теоретических знаний

Для успешного изучения дисциплины «Теория информации» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

- владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь (ОК-1)

- пониманием социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-4)

- владением широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий (ОПК-1)

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	основные законы естественнонаучных дисциплин
	Умеет	применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	Владеет	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-4 пониманием сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, соблюдение основных требований к информационной безопасности, в том числе защите государственной тайны	Знает	сущность и значения информации в развитии современного информационного общества
	Умеет	соблюдать основные требования к информационной безопасности
	Владеет	инструментами обработки информации
ОПК-5 способностью использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению	Знает	современные компьютерные технологии поиска информации, методы анализа информации
	Умеет	использовать современные компьютерные технологии поиска информации
	Владеет	способностью использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи
ПК-12 способностью разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные)	Знает	средства реализации информационных технологий
	Умеет	Разрабатывать методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные средства
	Владеет	способностью разрабатывать средства реализации информационных технологий
ПК-22 способностью проводить сбор, анализ научно- технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	Знает	Методы сбора и анализа научно-технической информации
	Умеет	проводить сбор, анализ научно-технической информации
	Владеет	способностью проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теория информации» применяются следующие методы активного обучения: Работа в малых группах, Творческое задание по разработке и презентации одного из подразделов.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

МОДУЛЬ 1. ЭНТРОПИЯ И ИНФОРМАЦИЯ

Раздел I. Энтропия и информация в дискретном случае (10 час.)

Тема 1. Энтропия дискретных событий (2 час.)

Необходимые сведения из теории вероятности. Энтропия как мера неопределенности опыта. Свойства энтропии. Единицы измерения неопределенности. Теорема. Как энтропия одного исхода, так и средняя энтропия всегда не отрицательны. Теорема. Энтропия имеет максимальное значение, когда исходы опыта равновероятны. Статистический смысл энтропии.

Тема 2. Энтропия сложных событий (4 час.)

Энтропия сложных событий. Теорема. Если случайные величины α и β независимы, то полная (совместная) энтропия $H(\alpha\beta)$ распадается на сумму энтропий $H(\alpha) + H(\beta)$. Теорема. Энтропия обладает свойством иерархической аддитивности. Теорема. Условная энтропия не может превосходить безусловную.

Тема 3. Информация и энтропия в дискретном случае (4 час.)

Определение информации. Средняя взаимная информация. Собственная информация. Количественная мера информации. Теорема. Пусть $\alpha\beta$

дискретный совместный ансамбль. Для средней взаимной информации между α и β справедливо $I(\alpha, \beta) \geq 0$.

Раздел II. Энтропия и информация в непрерывном случае (2 час.)

Тема 1: Информация и энтропия в непрерывном случае (2 час.)

Эпсилон энтропия. Дифференциальная энтропия. Информация для непрерывного опыта. Дифференциальная энтропия случайного процесса с нормальным распределением.

МОДУЛЬ 2. КАНАЛЫ СВЯЗИ И КОДИРОВАНИЕ

Раздел I. Каналы связи (10 час.)

Тема 1: Каналы связи (2 час.)

Передача сообщений по линиям связи. Блок-схема системы связи с кодером и декодером. Определения: Канал связи, емкость канала, Источник информации или сообщения, Сообщение, Алфавит, Код, Кодирование, Основание кода. Характеристики линии связи без помех.

Тема 2: Передача информации по каналам связи без помех (4 час.)

Передача сообщений без помех. Пропускная способность линии. Характеристики линии связи с помехами. Теорема Шеннона о кодировании в отсутствии помех.

Тема 3: Передача информации по каналам связи с помехами (4 час.)

Передача сообщений при наличии помех. Пропускная способность линии связи с помехами. Характеристики линии связи с помехами. Двоичная симметричная линия связи. Двоичная несимметричная линия связи. Линия связи со стиранием. Теорема Шеннона о кодировании при наличии помех. Пропускная способность непрерывного канала при наличии аддитивного шума.

Раздел II. Кодирование (14 час.)

Тема 1: Основы кодирования (2 час.)

Код Морзе и код Бодо. Коды: Двоичные, троичные и т.п. (по основанию кода); Равномерные, не равномерные; С запятой и без запятой; Префиксные.

Тема 2: Коды Шеннона-Фано и Хаффмана (3 час.)

Коды Шеннона — Фано и Хаффмана. Оптимальность кода Хаффмана. Код Гилберта-Мура. Основная теорема о кодировании при отсутствии помех.

Тема 3: Коды обнаруживающие и исправляющие ошибки (4 час.)

Коды обнаруживающие и исправляющие одиночные ошибки. Эффективность кода. Проверки на четность. Коды обнаруживающие и исправляющие двойные ошибки. Линейные (N, M) коды. Определение количества контрольных сигналов.

Тема 4: Неравенство Хемминга, неравенство Варшамова-Гилберта (3 час.)

неравенством Варшамова — Гилберта или верхней границей Варшамова — Гилберта. общий (N, M) -код с проверками на четность. систематическими кодами с проверками на четность. линейными кодами или групповыми кодами. Циклические коды. Верхняя граница Хемминга числа кодовых обозначений.

Тема 5: Алгоритмы сжатия информации (2 час.)

Словарные методы. Алгоритм RLE. Алгоритмы группы LZ.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (14 час.)

Занятие 1. Решение задач по определению энтропии в дискретном случае (1 час.)

1. Имеются две урны, содержащие по 20 шаров — 10 белых, 5 черных и 5 красных в первой и 8 белых, 8 черных и 4 красных во второй. Из каждой урны вытаскивают по одному шару. Исход какого из этих двух опытов следует считать более неопределенным?
2. Пусть из многолетних наблюдений за погодой известно, что для определенного пункта вероятность того, что 15 июня будет идти дождь, равна 0,4, а вероятность того, что в указанный день дождя не будет, равна 0,6. Пусть далее для этого же пункта вероятность того, что 15 ноября будет идти дождь равна 0,65, вероятность того, что 15 ноября будет идти снег, равна 0,15 и вероятность того, что 15 ноября вовсе не будет осадков, равна 0,2. Если из всех характеристик погоды интересоваться лишь вопросом о наличии и о характере осадков, то в какой из двух перечисленных дней погоду в рассматриваемом пункте следует считать более неопределенной?

Занятие 2. Решение задач по определению энтропии сложных событий (1 час.)

1. Известно, что некоторой болезнью в среднем болеют 2 человека из 100. Для выявления болезни используется определенная реакция, которая всегда оказывается положительной в том случае, когда человек болен; если же человек здоров, то она столь же часто бывает положительной, как и отрицательной. Пусть опыт b стоит в

определении того, болен или здоров человек, а опыт a — в определении результата указанной реакции. Спрашивается, какова будет энтропия $H(b)$ опыта b и условная энтропия $H(b|a)$ опыта b при условии осуществления a .

2. Пусть опыты a и b состоят в последовательном извлечении двух шаров из урны, содержащей m черных и $n - m$ белых шаров (a — извлечение (определение его цвета) первого шара, b — извлечение (определение его цвета) второго шара). Чему равны энтропии $H(a)$ и $H(b)$ опытов a и b и условные энтропии $H(b|a)$ и $H(a|b)$ тех же опытов? Решите ту же задачу при условии, что опыт a состоит в извлечении k шаров из урны, а опыт b — в последующем извлечении еще одного шара.

Занятие 3. Решение задач по нахождению энтропии в непрерывном случае (1 час.)

1. Определить дифференциальную энтропию равномерного на интервале $\{-W_1; +W_2\}$ распределения
2. Как изменится дифференциальная энтропия случайного распределения с нормальным распределением если: а) среднее значение увеличится в 2 раза; б) дисперсия уменьшится в 2 раза.

Занятие 4. Решение задач по нахождению количества информации в дискретном случае (1 час.)

1. Пусть для некоторого пункта вероятность того, что 15 июня будет идти дождь, равна 0,4, а вероятность того, что дождя не будет, равна 0,6. Пусть далее для этого же пункта вероятность дождя 15 октября равна 0,8, а вероятность отсутствия дождя в этот день — всего 0,2. Предположим, что определенный метод прогноза погоды 15 июня оказывается правильным в $3/5$, всех тех случаев, в которых

предсказывается дождь, и в $4/5$ тех случаев, в которых предсказывается отсутствие осадков; в применении же к погоде 15 октября этот метод оказывается правильным в $9/10$ тех случаев, в которых предсказывается дождь, и в половине случаев, в которых предсказывается отсутствие дождя (сравнительно большой процент ошибок в последнем случае естественно объясняется тем, что предсказывается маловероятное событие, предугадать которое довольно трудно). Спрашивается, в какой из двух указанных дней прогноз дает нам больше информации о реальной погоде?

2. Пусть опыт β состоит в извлечении одного шара из урны, содержащей 5 черных и 10 белых шаров, опыт α_k — в предварительном извлечении из той же урны (без возвращения обратно) k шаров. Чему равна энтропия опыта β и информация об этом опыте, содержащаяся в опытах $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_{13}, \alpha_{14}$

Занятие 5. Решение задач по нахождению количества информации в непрерывном случае (1 час.)

1. Чему равно приращение энтропии системы ΔH при переходе системы из состояния, характеризуемого среднеквадратическим отклонением σ_1 , в состояние, характеризуемое величиной σ_2 : а) в случае нормального распределения координаты, б) в случае равномерного распределения координаты?
2. Информация передается при помощи частотно-модулированных сигналов, рабочая частота F которых изменяется с равной вероятностью в пределах от $F_1=10\text{МГц}$ до $F_2=50\text{МГц}$. Определить энтропию частоты, если точность измерения частоты ΔF равна 2кГц .

Занятие 6. Закрепление материала по предыдущим занятиям (1 час.)

1. Максимальная энтропия опыта с количеством исходов M

2. Энтропия случайного события
3. Энтропия сложного опыта, независимые события
4. Условная энтропия
5. Средняя условная энтропия
6. Энтропия сложного опыта, зависимые события
7. Дифференциальная энтропия случайного события
8. Взаимная информация в дискретном случае
9. Информация случайного события в непрерывном случае

Занятие 7. Решение задач по определению пропускной способности линии связи без помех (1 час.)

1. Радиостанция может работать на волне λ_1 (событие A_1) или на волне λ_2 (событие A_2); в импульсном (событие B_1) или непрерывном (событие B_2) режимах. Вероятности совместных событий имеют следующие значения: $P(A_1B_1)=0.7$; $P(A_1B_2)=0.15$; $P(A_2B_1)=0.05$; $P(A_2B_2)=0.1$. Вычислить количество информации, получаемой относительно режима работы станции, если станет известна длина волны станции.
2. Определить среднюю взаимную информацию между двумя буквами алфавита, если известно, что средняя энтропия алфавита равна 5 бит, а энтропия на пару букв равняется 8.3 бита.

Занятие 8. Решение задач по определению пропускной способности линии связи с помехами (1 час.)

1. Сигнал S подается на вход канала с вероятностью 0.6 и отсутствует на входе с вероятностью 0.4. Поступивший сигнал воспроизводится на выходе канала с вероятностью 0.8 и теряется с вероятностью 0.2. при отсутствии сигнала на выходе возможен ложный сигнал S' на

выходе с вероятностью 0.3. Определить среднее количество информации о входном сигнале по фиксируемому выходному.

2. Определить количество информации, передаваемое по двоичному симметричному каналу, если $p_1=0,2$; $p_0=0,8$.

Занятие 9. Решение задач по кодированию информации (1 час.)

1. Для двоичного источника с вероятностью появления «1» 0.1 исследовать зависимость эффективности равномерного кода от длины кодируемых блоков (до 4)
2. Источник информации задан матрицей:

$$\begin{matrix} \|X\| \\ \|P\| \end{matrix} = \begin{matrix} \|x_1 & x_2 & \dots & x_8\| \\ \|1/8 & 1/8 & \dots & 1/8\| \end{matrix}.$$

Закодировать ансамбль сообщений x_i равномерным двоичным кодом. Определить основные характеристики кодов.

Занятие 10. Построение кодов Шеннона-Фано и Хаффмана (1 час.)

1. Построить код Шеннона-Фано для ансамбля сообщений с вероятностями $1/6, 1/6, \dots, 1/6$. Определить характеристики кода.
2. В сообщениях используются символы алфавита A_1, A_2, A_3, A_4 с вероятностями соответственно 0.45; 0.1; 0.15; 0.3. Для передачи сообщения по каналу связи могут быть применены два кода. В первом символам алфавита соответствуют кодовые последовательности a, b, c, d, во втором a, d, b, c. Длительности кодовых последовательностей в условных единицах равны: $t_a=8$, $t_b=6$, $t_c=5$, $t_d=3$. Определить количество информации, передаваемое каждым кодом в единицу времени. Построить, используя данные кодовые последовательности оптимальный код.

Занятие 11. Построение (N,M) кодов (1 час.)

1. Построить (N,M) код с длиной информационной части 3, обнаруживающий одиночные ошибки.
2. Определить эффективность кода обнаруживающего и исправляющего одиночные ошибки, если его общая длина равна 3.

Занятие 12. Закрепление материала по предыдущим занятиям (1 час.)

1. Линия связи без помех
2. Линия связи с помехами
3. Мгновенные коды. Равномерные и неравномерные коды. Экономность кода.
4. Коды Шеннона-Фано, код Хаффмана.
5. (N,M) коды, матричное задание кодов.

Занятие 13. Построение кодов обнаруживающих и исправляющих ошибки (1 час.)

1. Определить количество контрольных сигналов в двоичном коде общей длиной 10, обнаруживающем и исправляющем двойные ошибки.
2. Построить код $(7,4)$ с проверками на четность, обнаруживающий одиночные и двойные ошибки.

Занятие 14. Использование алгоритмов сжатия информации (1 час.)

1. Словарным методом сжать следующую строку символов: 0, 0, 0, 0, 0, 0, 4, 2, 0, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 80, 80, 80, 80, 0, 2, 2, 2, 2, 255, 255, 255, 255, 255, 0, 0 . Определить степень сжатия.

2. Алгоритмом LZW сжать фразу: The compression and the decompression leave an impression. Определить степень сжатия.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Теория информации» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Энтропия и информация в дискретном случае	ОК-3 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-5 ПК-11 ПК-12 ПК-14 ОК-13	знает	ПР-7	1-4
			умеет	ПР-13	5-7
			владеет	УО-3	<i>Решение задач</i>
	Раздел II. Энтропия и информация в непрерывном случае	ОК-3 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-5 ПК-11 ПК-12 ПК-14 ОК-13	знает	ПР-7	8,9
			умеет	ПР-13	10-11
			владеет	УО-3	<i>Решение задач</i>
	Раздел I. Каналы связи	ОК-3 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-5 ПК-11 ПК-12 ПК-14 ОК-13	знает	ПР-7	12-14
			умеет	ПР-13	15-16
			владеет	УО-3	<i>Решение задач</i>

Раздел II. Кодирование	ОК-3 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-5 ПК-11 ПК- 12 ПК-14 ОК-13	знает	ПР-7	12, 21-23
		умеет	ПР-13	17- 20, 24- 26
		владеет	УО-3	Решение задач

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

№	название	Ссылка в ЭК НБ ДВФУ	Внешняя ссылка
	Хохлов Г.И. Основы теории информации: учеб.пособие для студ. Высш. Учеб. заведений/ М.: Издательский центр «Академия», 2008. -176 с.	http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:838796&theme=FEFU	
	Панин В.В. Основы теории информации: учебное пособие для вузов/ 3-е изд. испр.-М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 438с. : ил.	http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:277687&theme=FEFU	
	Кудряшов Б.Д. Теория информации: Учебник для вузов./ СПб.:Питер, 2009. – 320с.: ил.-(Серия «Учебник для вузов»)	http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:835194&theme=FEFU	
	Балюкевич Э.Л. Теория информации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Балюкевич Э.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2009.— 215 с.	http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-10863&theme=FEFU	http://www.iprbookshop.ru/10863
	Белов В.М. Теория информации [Электронный ресурс]: учебное		http://www.iprbookshop.ru/12050

	пособие/ Белов В.М., Новиков С.Н., Солонская О.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 143 с.		
--	---	--	--

Дополнительная литература
(печатные и электронные издания)

№	название	Ссылка в ЭК НБ ДВФУ	Внешняя ссылка
1	Балюкевич, Э. Л. Основы теории информации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э. Л. Балюкевич. — Электрон. текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, 2008. — 216 с. — 2227-8397.	http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-11050&theme=FEFU	http://www.iprbookshop.ru/11050.html
2	Яглом А.М., Яглом И.М. Вероятность и информация / М.:Наука, 1973. - 512с	http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:681123&theme=FEFU	
3	Орлов В.А., Филиппов Л.И. Теория информации в упражнениях и задачах: [Учебное пособие для втузов]/ М.: Высшая школа, 1976.- 134 с.	http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:252650&theme=FEFU	

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»

1. Журнал Открытые системы: <http://www.osp.ru/os/#/home>
2. Международный компьютерный журнал:
<http://www.computerworld.ru/>
3. Журнал iXBT: <http://mag.ixbt.com/>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины 54 часов отводится на аудиторные занятия и 126 часа на самостоятельную работу студентов. Из 54 часов аудиторных занятий 18 лекционных, 36 практических, в том числе 18 с использованием методов активного обучения. С целью более эффективного освоения материала рекомендуется практические занятия проводить в конце семестра, когда студенты будут знакомы с теоретическим содержанием курса.

При подготовке к зачету рекомендуется просмотреть материалы лекций и собственные конспекты, разбить вопросы по разделам и темам, затем определить содержание ответов на вопросы.

Электронный курс, размещенный в ББ требует регистрации (она свободная), далее выполнения заданий, размещенных в разделе Контрольно измерительные материалы. По каждому заданию имеется возможность трижды загрузить материал, в случае исправлений или замечаний преподавателя. Загруженный материал до проверки преподавателем может быть самостоятельно удален студентом. После проверки преподавателем по заданию выставляется предварительная оценка с замечаниями для доработки, если задание предусматривает аудиторное представление результатов.

Выполнение заданий в малых группах и творческого задания предусматривает выбор подраздела курса и согласование его с преподавателем.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по практике, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным

нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус L, ауд. L 502 учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA - 1 шт. Парты и стулья
Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус L, ауд. L 507 специализированная лаборатория кафедры КС: Лаборатория микропроцессорной техники	Стеллажи, столы и стулья
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10) Учебная аудитория для проведения самостоятельной работы	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigE, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине «Теория информации»**

**Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и
технологии**

Профиль «Информационные системы и технологии в связи»

Форма подготовки очная

Владивосток

2015

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	еженедельно	Домашнее задание	2	Проверка ДЗ
2	12-16 неделя обучения	Подготовка творческого задания	40	Выступление по результатам
3	18 неделя, зачетная неделя	Подготовка к экзамену	42	зачет
ИТОГО			126	

Самостоятельная работа по выполнению домашнего задания должна включать в себя повторение лекционного материала, повторение формул по разделу, повторение решенных задач по разделу, решение задач домашнего задания по разделу. Выполненное задание должно быть оформлено в соответствии с требованиями по оформлению решения задач, текст, формулы легко читаемы.

Самостоятельная работа по подготовке творческого задания должна включать в себя поиск информации в сети Интернет и рекомендуемых источниках, обсуждение основных характеристик, подготовка черновиков презентаций и текста выступления. Презентация должна быть не менее 15 слайдов, выступление продолжительностью 15-18 минут. Каждая малая группа должна подготовить вопросы для остальных групп по их темам.

Самостоятельная работа по подготовке к экзамену должна включать повторение теоретического материала, подготовку ответов на вопросы с использованием лекций и рекомендуемых источников.

Оценка результатов самостоятельной работы по подготовке творческого задания выполняется по следующим критериям:

5 баллов выставляется, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Продемонстрированы знания и владения навыками самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно

4 балла - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы

3 балла - Студент провел достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

2 балла - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Оценка результатов самостоятельной работы в малых группах выполняется по следующим критериям:

5 баллов выставляется, если студент/группа выразили своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировали его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Продемонстрировано знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа международно-политической практики. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет

4 балла - работа студента/группы характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

3 балла - проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы

2 балла - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Теория информации»

**Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и
технологии**

Профиль «Информационные системы и технологии в связи»

Форма подготовки очная

Владивосток

2015

Паспорт ФОС

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Энтропия и информация в дискретном случае	ОК-3 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-5 ПК-11 ПК-12 ПК-14 ОК-13	знает	ПР-7	1-26
			умеет	ПР-13	1-26
			владеет	УО-3	<i>Решение задач</i>
	Раздел II. Энтропия и информация в непрерывном случае	ОК-3 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-5 ПК-11 ПК-12 ПК-14 ОК-13	знает	ПР-7	1-26
			умеет	ПР-13	1-26
			владеет	УО-3	<i>Решение задач</i>
	Раздел I. Каналы связи	ОК-3 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-5 ПК-11 ПК-12 ПК-14 ОК-13	знает	ПР-7	1-26
			умеет	ПР-13	1-26
			владеет	УО-3	<i>Решение задач</i>
	Раздел II. Кодирование	ОК-3 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-5 ПК-11 ПК-12 ПК-14 ОК-13	знает	ПР-7	1-26
			умеет	ПР-13	1-26
			владеет	УО-3	<i>Решение задач</i>

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	Знает	основные законы естественнонаучных дисциплин	основные законы естественнонаучных дисциплин	Способен воспроизвести основные законы естественнонаучных дисциплин
	Умеет	применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Демонстрация примера использования методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	Владеет	способностью использовать основные законы естественнонаучных	решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний	Демонстрация результатов использования методов

исследования		дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-4 пониманием сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, соблюдение основных требований к информационной безопасности, в том числе защите государственной тайны	Знает	сущность и значения информации в развитии современного информационного общества	Основная сущность и значение информации в развитии современного информационного общества	Способен воспроизвести сущность и значение информации в развитии современного информационного общества
	Умеет	соблюдать основные требования к информационной безопасности	решать типичные задачи по обеспечению информационной безопасности	Продемонстрировать пример по обеспечению информационной безопасности
	Владеет	инструментами обработки информации	решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний	Демонстрация использования требований информационной безопасности
ОПК-5 способностью использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению	Знает	современные компьютерные технологии поиска информации, методы анализа информации	Основные современные компьютерные технологии поиска информации, методы анализа информации	Способен воспроизвести основные современные компьютерные технологии поиска информации, методы анализа информации
	Умеет	использовать современные компьютерные технологии поиска информации	решать типичные задачи по использованию современных компьютерных технологий поиска информации	Продемонстрировать пример по использованию современных компьютерных технологий поиска информации
	Владеет	способностью использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи	решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний	Демонстрация результатов поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению
ПК-12 способностью разрабатывать средства реализации информационны	Знает	средства реализации информационных технологий	Основные средства реализации информационных технологий	Способен воспроизвести основные средства реализации информационных технологий

х технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные)	Умеет	Разрабатывать методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные средства	методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные средства	Продемонстрировать пример по использованию методических, информационных, математических, алгоритмических, технических и программных средств
	Владеет	способностью разрабатывать средства реализации информационных технологий	решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний	Демонстрация результатов разработки средств реализации информационных технологий
ПК-22 способностью проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	Знает	Методы сбора и анализа научно-технической информации	Основные методы сбора и анализа научно-технической информации	Способен воспроизвести основные методы сбора и анализа научно-технической информации
	Умеет	проводить сбор, анализ научно-технической информации	решать типичные задачи по сбору, анализу научно-технической информации	Продемонстрировать пример по использованию сбора, анализа научно-технической информации
	Владеет	способностью проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний	Демонстрация результатов сбора, анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Теория информации» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Теория информации» проводится в форме контрольных мероприятий защиты практической работы в виде отчета по домашним работам, по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Выполнение

всех домашних заданий является обязательным и служит допуском для экзамена.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (своевременность выполнения домашних работ, активность на занятиях);

- результаты самостоятельной работы.

Оценивание результатов освоения дисциплины на этапе текущей аттестации проводится в соответствии с используемыми оценочными средствами и критериями.

Критерии оценки результатов текущего контроля

5 баллов выставляется, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Продемонстрированы знания и владения навыками самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно

4 балла - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы

3 балла - Студент провел достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые

основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

2 балла - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Теория информации» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория информации» проводится в виде экзамена, форма экзамена - «устный опрос в форме ответов на вопросы», «практические задания по типам». Допуском для экзамена является выполнение всех домашних заданий.

Оценка по промежуточной аттестации выставляется по результатам текущей аттестации (см. таблицу контрольных мероприятий) если студент набирает по текущей аттестации от 61 до 75% - оценка «удовлетворительно», если более 75% - «хорошо». Если студент желает повысить балл он может сделать доклад и/или сдать экзамен. Оценку «отлично» студент может получить только при условии сдачи доклада и/или экзамена, таким образом чтобы итоговый получить 86% или более.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Теория информации»:

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86 -100	«зачтено»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает,

		умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
76 - 85	«зачтено»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61 -75	«зачтено»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
0 -60	«не зачтено»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного «не материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к промежуточной аттестации (экзамен)

1. Энтропия как мера неопределенности.
2. Введение понятия энтропии.
3. Мера неопределенности по Хартли. Мера неопределенности по Шеннону.
4. Статистический смысл энтропии.
5. Средняя условная энтропия двух опытов. Свойства.

6. Энтропия сложных событий. Правило сложения энтропии зависимые события.
7. Энтропия сложных событий. Правило сложения энтропии независимые события.
8. Дифференциальная энтропия, дифференциальная энтропия нормального распределения.
9. Энтропия источников непрерывных сообщений.
10. Понятие об информации. Соотношение понятий энтропии и информации.
11. Информация в случае непрерывного опыта.
12. Основные понятия передачи информации по линиям связи. Определение кода. Код Морзе. Код Бодо.
13. Линия связи без помех.
14. Линия связи с помехами.
15. Пропускная способность линии связи с помехами.
16. Двоичная симметричная линия. Двоичная симметричная линия со стиранием.
17. Основная теорема о кодировании.
18. Теорема о кодировании при наличии помех.
19. Формула Шеннона для пропускной способности непрерывного канала при наличии аддитивного шума.
20. Мгновенные коды. Равномерные и неравномерные коды. Экономность кода.
21. Коды Шеннона — Фано и Хаффмана, доказательство оптимальности кодов Хаффмана.
22. Коды исправляющие все одиночные ошибки, (N, M) –коды.
23. Коды обнаруживающие и исправляющие ошибки.
24. Коды обнаруживающие ошибки, коды исправляющие ошибки, (N, M) –коды.
25. Неравенство Хемминга, неравенство Варшамова-Гилберта.

26.Верхняя граница Хемминга числа кодовых обозначений.

Примеры вариантов тестовых заданий с ответами

1 вариант

№	Вопрос	Ответ
1	<p>Напишите формулу сложения вероятностей двух событий А и В</p> <p>Ответы на 5,4,3,2:</p> <p>а). ANS 5: $P(A + B) = P(A) + P(B) - P(AB)$</p> <p>б). ANS 4: $P(A + B) = P(A) + P(B)$</p> <p>в). ANS 3: $P(A + B) = P(A) + P(B) + P(AB)$</p> <p>г). ANS 2: $P(A + B) = P(A) - P(B) + P(AB)$</p>	а
2	<p>Сформулируйте определение математического ожидания дискретной случайной величины, принимающей значения x_1, \dots, x_n с вероятностями p_1, \dots, p_n .</p> <p>Ответ на 5, 3 и 2:</p> <p>а). ANS 5: Математическим ожиданием дискретной случайной величины, принимающей значения x_1, \dots, x_n с вероятностями p_1, \dots, p_n , называется число $\sum_{i=1}^n x_i p_i$</p> <p>б). ANS 3: Математическое ожиданием дискретной случайной величины -это число $\sum_{i=1}^n x_i^2 p_i$</p> <p>в). ANS 2: Математическое ожидание дискретной случайной</p>	а

	величины -это число $\sum_{i=1}^n x_i$	
3	<p>Какой вид имеет плотность распределения вероятностей случайной величины, равномерно распределенной на отрезке $[a, b]$?</p> <p>а). ANS 5: Случайная величина равномерно распределенная на отрезке $[a, b]$ имеет плотность распределения вероятностей $f(x) = 1/(b - a)$, если $x \in [a, b]$ и $f(x) = 0$, если $x \notin [a, b]$</p> <p>б). ANS 4: Случайная величина равномерно распределенная на отрезке $[a, b]$ имеет плотность распределения вероятностей $f(x) \neq 0$, если $x \in [a, b]$ и $f(x) = 0$, если $x \notin [a, b]$</p> <p>в). ANS 3: Равномерно распределенная случайная величина имеет плотность $f(x) = const$</p> <p>г). ANS 2: Равномерно распределенная случайная величина имеет плотность $f(x) = 1$</p>	а

Критерии оценки (зачет)

приводить примеры современных проблем изучаемой области.

4 балла - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение

монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

3 балла - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

2 балла - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Типовые задания для текущего контроля

1. Имеется два игральных кубика, определите вероятность выпадения числа семь и энтропию такого опыта.
2. Ключ шифрования содержит 256 бит, сколько времени понадобится для его вскрытия методом перебора, если известно, что за одну секунду компьютер перебирает 10000 вариантов.
3. 1 сентября на первом курсе одного из факультетов запланировано по расписанию три лекции по разным предметам. Всего на первом курсе изучается 7 предметов. Студент, не успевший ознакомиться с расписанием, пытается

его угадать. Какова вероятность успеха в данном эксперименте, если считать, что любое расписание из четырех предметов равновероятно? Какова неопределенность такого опыта?

4. В подъезде дома установлен замок с кодом. Дверь автоматически отпирается, если в определенной последовательности набрать три цифры из имеющихся десяти. На набор одной комбинации уходит 20 секунд. Какова вероятность открыть дверь за 40 минут? Какова неопределенность такого опыта?
5. Из набора домино (28 штук) выбирают 7 штук. Какова неопределенность данного события?
6. Из колоды карт (52 карты) извлекают три карты. Какова неопределенность такого события?
7. Бросают две игральные кости. Какова неопределенность данного события?
8. Имеется 12 монет одного достоинства, 11 из них имеют одинаковый вес, а одна — фальшивая — отличается по весу от остальных (причем неизвестно, легче ли она или тяжелее настоящих). Каково наименьшее число взвешиваний на чашечных весах без гирь, которое позволяет обнаружить фальшивую монету и выяснить, легче ли она, чем остальные монеты, или тяжелее. Решить тот же вопрос для случая 13 монет.
9. Какова вероятность того, что взятое наугад целое положительное число до 1000, окажется целой степенью другого целого числа с показателем, больше единицы? Вычислите энтропию такого события.
10. Какую неопределенность содержит сообщение о событии — сдача экзамена студентом, если по опыту предыдущих

экзаменов известно, что вероятность того, что студент сдал экзамен $7/8$.

11. Пусть X и Y два случайных опыта; $Z=X+Y$. Чему равна условная энтропия $H(x|z)$, если: а) X и Y независимы; б) X и Y зависимы; в) $X \equiv Y$.
12. Определить среднее количество информации, приходящееся на один символ сообщения 01001000101001 , при условии, что источник эргодический, а последовательность типичная.
13. Имеются два дискретных источника с независимыми и равновероятными элементами: двоичный и троичный. На выходе первого зафиксированы два символа, на выходе второго три. Чему равны неопределенности полученных последовательностей букв, образованных парами символов первого источника и тройками символов второго?
14. Символы азбуки Морзе могут появиться в сообщении с вероятностями: для точки - 0.51 , для тире - 0.31 , для промежутка между буквами - 0.12 , между словами - 0.06 . Определить среднее количество информации в сообщении из 500 символов данного алфавита, считая, что связь между последовательными символами отсутствует.
15. Известно, что из 100 изготовленных деталей в среднем 10 деталей имеют дефекты. Для выявления брака используется метод, дающий всегда отрицательный эффект, если деталь изготовлена с браком. Если брак отсутствует, то деталь признается годной лишь в 80% случаев. Какое количество информации о качестве детали можно получить в среднем по результату такого метода отбраковки?
16. Орудие стреляет по удаленной цели. При каждом выстреле она поражается с вероятностью $p = 0.1$. Разведка может только один раз проверить, поражается ли цель хоть один раз. Через

некое количество выстрелов k следует провести проверку, чтобы она дала максимальное количество информации?

17. Алфавит состоит из двух букв А, Б, В появляющихся в тексте с вероятностями 0.6, 0.3 и 0.1 соответственно. Закодировать отдельные буквы равномерным кодом. Закодировать пары и тройки букв равномерным кодом. Повторить кодирование одной буквы с не равномерным кодом. Сравнить эффективность кодов. Построить кодовое дерево для не равномерного кода
18. По линии связи передаются сообщения из 5-ти равновероятных букв. Закодировать буквы равномерным кодом. Закодировать тройки букв равномерным кодом. Сравнить эффективности кодов.
19. Имеются два дискретных троичных источника с независимыми элементами. На выходе каждого источника появляются сообщения одинаковой длины по 25 элементов. Количество различных элементов в сообщении каждого источника постоянно. Сообщения каждого источника отличаются только порядком элементов. Зафиксированы два типичных сообщения: 0212021202120211201120200 – первого источника и 0121012011012012210200120 – второго. Элемент какого источника несет в среднем большее количество информации?
20. Сообщения с вероятностями 0,5; 0,25; 0,0625; 0,0625; 0,0625; 0,0625 кодируется одним из шести различных кодов: 1) 0-10-110-1110-1011-1101; 2) 1-011-010-001-000-110; 3) 0-10-110-1110-11110-111110; 4) 111-110-101-100-011-010; 5) 0-01-011-0111-01111-01111; 6) 1-01-0011-0010-0001-0000. Определить, какие коды являются разделимыми (мгновенными). Вычислить характеристики кодов.

№	Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Весовой коэффициент (%)	Максимальный балл	Минимальное требование для допуска к семестровой аттестации
1	Домашнее задание №1	Решение задач	5	5	3
2	Домашнее задание №2	Решение задач	5	5	3
3	Домашнее задание №3	Решение задач	5	5	3
4	Закрепление материала №1	Решение задач	5	5	3
5	Домашнее задание №4	Решение задач	5	5	3
6	Домашнее задание №5	Решение задач	5	5	3
7	Закрепление материала №2	Решение задач	5	5	3
8	Доклад	презентация	20	5	
9	Экзамен	Экзамен	20	5	



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

Школа естественных наук

ОП 09.03.02, Информационные системы и технологии

Дисциплина «Теория информации»

Форма обучения очная

Семестр весенний семестр 20__-20__ учебного года

Реализующая кафедра компьютерных систем

Экзаменационный билет № 1.

1. Энтропия как мера неопределенности.
2. Пропускная способность линии связи с помехами.
3. Задача. Определить среднее количество информации, приходящееся на один символ сообщения 01001000101001, при условии, что источник эргодический, а последовательность типичная.

Заведующий кафедрой _____ Е.Л. Кулешов



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

Школа естественных наук

ОП 09.03.02, Информационные системы и технологии

Дисциплина «Теория информации»

Форма обучения очная

Семестр весенний семестр 20__-20__ учебного года

Реализующая кафедра компьютерных систем

Экзаменационный билет № 2.

1. Энтропия сложных событий. Правило сложения энтропии зависимые события.
2. Коды Шеннона — Фано и Хаффмана, доказательство оптимальности кодов Хаффмана.
3. Задача. Орудие стреляет по удаленной цели. При каждом выстреле она поражается с вероятностью $p = 0.1$. Разведка может только один раз проверить, поражается ли цель хоть один раз. Через некоторое количество выстрелов k следует провести проверку, чтобы она дала максимальное количество информации?

Заведующий кафедрой _____ Е. Л. Кулешов