

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий
Кафедра информатики и программной инженерии

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Компьютерных
систем и информационных технологий

Кочевский А.А.

« 19 » 04 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине
Теория информации

(наименование учебной дисциплины, практики)

09.03.04 Программная инженерия

(код и наименование направления подготовки (специальности))

09.03.04.01 Разработка программно-информационных систем

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик (разработчики):

старший преподаватель



Сычев Е.В.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры информатики и
программной инженерии
от 18 апреля 2023 г., протокол № 17

Заведующий кафедрой

(подпись)

Кочевский А.А.

Луганск – 2023 г.

Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Теория информации»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в
результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-5	способность принимать участие в организации ИТ- инфраструктуры и управлении информационной безопасности	Тема 1. Основы теории информации. Тема 2. Понятие энтропии. Тема 3. Количество информации и его оценка. Тема 4. Сообщения. Тема 5. Информация в системах управления	5

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/ п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-5	ПК-5.1. Способен использовать основные технологии организации ИТ- инфраструктуры, управления информационной безопасностью ПК-5.2. Способен разрабатывать основные технологии организации ИТ- инфраструктуры, управления информационной безопасностью ПК-5.3. Способен принимать навыки составления документации при организации ИТ- инфраструктуры, управления информационной безопасностью	Тема 1. Основы теории информации. Тема 2. Понятие энтропии. Тема 3. Количество информации и его оценка. Тема 4. Сообщения. Тема 5. Информация в системах управления	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), контрольная работа, лабораторные работы

**Фонды оценочных средств по дисциплине «Теория информации»
Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений):**

1. Понятие информации. Информация и данные.
2. Виды и формы представления информации. Свойства информации.
3. Формы адекватности информации.
4. Способы хранения, обработки и передачи информации
5. Системы счисления. Непозиционные и позиционные системы счисления.
6. Представление числовой информации с помощью систем счисления
7. Недесятичная арифметика и её правила.
8. Применение правил десятичной арифметики
9. Перевод чисел из заданной системы в другую.
10. Перевод чисел из одной системы в другую.
11. Меры информации: синтаксическая, семантическая, прагматическая.
12. Параметры измерения информации.
13. Понятие количества информации. Единицы измерения информации.
14. Формула Хартли при определении количества информации.
15. Закон аддитивности информации и его назначение.
16. Алфавитный подход к измерению информации.
17. Данные и их кодирование. Принципы кодирования и декодирования.
18. Алгоритмы кодирования. Теорема Котельникова и ее применение.
19. Кодирование и декодирование информации.
20. Характеристика процесса передачи данных. Режимы и коды передачи данных.
21. Каналы передачи данных. Способы передачи цифровой информации.
22. Пропускная способность канала связи. Теорема Шеннона.
23. Методы повышения помехозащищенности и помехоустойчивости передачи и приема данных.
24. Алфавитное неравномерное двоичное кодирование.
25. Понятие об оптимальном кодировании информации.
26. Кодирование символьной и числовой информации.
27. Кодирование графической информации.
28. Использование оптимального кодирования информации.
29. Кодирование звуковой информации. Кодирование видеоинформации
30. Компьютерное представление видеоинформации
31. Сжатие графической и видеоинформации. Методы сжатия.
32. Архивация информации. Программы-архиваторы: виды и функции

33. Работа с программой-архиватором. Сравнение и анализ архиваторов

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству доклад, сообщение

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Лабораторные работы

Лабораторная работа №1 АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИИ

Отчет должен включать в себя следующие разделы:

- формулировку задания;
- описание основных методов, используемых в лабораторной работе;
- результаты работы (в виде файла или в виде скриншота);
- анализ результатов.

ЗАДАНИЯ И УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

Проведите анализ представленной информации. Выполните задания:

1. Оцените количество информации с точки зрения алфавитного и содержательного подходов;

2. Определите способ представления знаний рассматриваемой информации;

3. Определите к какому классу относится информация согласно форме представления, области возникновения, способу передачи и способу кодирования информации.

Вариант 1.

```
<?xml version="1.1" encoding="UTF-8" ?>
```

```
<recipe name="хлеб" preptime="5" cooktime="180">
```

```
<title>Простой хлеб</title>
```

```
<composition>
```

```
<ingredient amount="3" unit="стакан">Мука</ingredient>
```

```
<ingredient amount="0.25" unit="грамм">Дрожжи</ingredient>
```

```
<ingredient amount="1.5" unit="стакан">Тёплая вода</ingredient>
```

```

<ingredient amount="1" unit="чайная ложка">Соль</ingredient>
</composition>
<instructions>
<step>Смешать все ингредиенты и тщательно замесить.</step>
<step>Закрыть тканью и оставить на один час в тёплом
помещении.</step>
<!-- <step>Почитать вчерашнюю газету.</step> - это сомнительный
шаг... -->
<step>Замесить ещё раз, положить на противень и поставить в
духовку.</step>
</instructions>
</recipe>

```

Вариант 2.

1. Космос гонка Родина ракета первый наш гордость победа;
2. Смелый тренированный молодой особенный первый;
3. Поражение неудача горечь обида неуважение;
4. Успех прорыв уважение первые гордость победа.

В данном случае 1 - событие, 2 - человек, 3 - проигравшая сторона, 4 - победитель.

1 имеет отношение к 2, 3, 4;

2 имеет отношение к 1 и 4;

3 имеет отношение к 1;

Вариант 3.

Дорожные размышления мои были не очень приятны. Проигрыш мой, по тогдашним ценам, был немаловажен. Я не мог не признаться в душе, что поведение мое в Симбирском трактире было глупо, и чувствовал себя виноватым перед Савельичем. Всё это меня мучило.

Старик угрюмо сидел на облучке, отворачиваясь от меня, и молчал, изредка только побрякивая. Я непременно хотел с ним помириться, и не знал с чего начать. Наконец я сказал ему: "Ну, ну, Савельич! полно, помиримся, виноват; вижу сам, что виноват. Я вчера напроказил, а тебя напрасно обидел. Обещаюсь вперед вести себя умнее и слушаться тебя. Ну, не сердись; помиримся".

4 имеет отношение к 1 и 2.

Вариант 4.



Вариант 5.

Три соль рука сыр человек природа тень пять шестьдесят восемь космос одиннадцать. Прерогатива перманентный единовременно лететь упавший десять лужа яма селедка. Ракеты бой срок задача успеть ведро первый желез наш свалка гордость победа. Маяк тюменский знак область регион город столица провинция болото. Теги язык говядина скрип переменная рамка фрейм окно символ стекло. Наука батут знание гонка открытия чемпион прорыв новое корабль технологии море. Задача чушь слова огурец нога облака одежда смысл безумие тунец ружье палка. Балка доска лист ручка дверь краска бетон песок каска работа.

Лабораторная работа № 2 ИСЧИСЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ

Цель работы – Изучить основные методы и средства исчисления количества информации. Научиться применять пакет Matlab для расчета количественных характеристик.

Отчет должен включать в себя следующие разделы:

- формулировку задания;
- описание основных методов, используемых в лабораторной работе;
- результаты работы (в виде файла или в виде скриншота);
- анализ результатов.

ЗАДАНИЕ НА РАБОТУ

Определить количество информации в сообщении и энтропию сообщения на русском языке, содержащем фамилию, имя, отчество, год, месяц и день рождения студента для следующих случаев:

- 1) для равновероятных символов алфавита;
- 2) для неравновероятных символов алфавита;
- 3) для случая двубуквенных сочетаний;
- 4) для случая трехбуквенных сочетаний;
- 5) проанализировать полученные значения и сделать выводы.

Вероятность символов появления букв алфавита выбрать в соответствии с Приложением 1.

ХОД РАБОТЫ

При выполнении работы необходимо выделить две группы символов: отдельно буквы и отдельно цифры. Это связано с тем, что появление цифр в тексте носит равновероятный характер.

Лабораторная работа № 3 ИССЛЕДОВАНИЕ ИСТОЧНИК СООБЩЕНИЙ. ЭНТРОПИЯ ИСТОЧНИКА. КАНАЛЬНАЯ МАТРИЦА

Отчет должен включать в себя следующие разделы:

- формулировку задания;
- описание основных методов, используемых в лабораторной работе;
- результаты работы (в виде файла или в виде скриншота);
- анализ результатов.

ЗАДАНИЕ НА РАБОТУ

Исследовать канальную матрицу источника сообщений, осуществляющего передачу четырех символов алфавита. Исследовать методы расчета энтропии сообщений.

1. Построить канальную матрицу $P(b/a)$, описывающую источник сообщения со стороны входа.
2. Построить матрицу $P(a, b)$.
3. Найти вероятности $P(b_i)$.
4. Построить канальную матрицу $P(a/b)$, описывающую источник сообщений со стороны выхода.
5. Найти частные условные энтропии $H(b_j/a_1)$ и $H(a_i/b_1)$.
6. Найти полные условные энтропии $H(B/A)$ и $H(A/B)$.
7. Найти энтропию объединения $H(A, B)$.
8. Найти количество информации на выходе канала связи $I(A, B)$, а также энтропию $H(A)$ и $H(B)$.

ХОД РАБОТЫ

3.1 Построить канальную матрицу $P(b/a)$, описывающую источник сообщения со стороны входа

Исходя из условия задания, источник сообщений состоит из четырех символов. Следовательно, размерность матрицы равна 4×4 . Элементы, расположенные на главной диагонали, определяют вероятность правильного приема. Все остальные – вероятность ложного приема. Начинать заполнение матрицы нужно именно с вероятностей, которые определяют ложный прием.

При этом на соответствующих позициях должны быть вписаны вероятности, соответствующие вероятностям букв, образующих ФИО студента

Лабораторная работа № 4 ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ КОДОВ. КОД ШЕННОНА-ФАНО. КОД ХАФФМЕНА

Отчет должен включать в себя следующие разделы:

- формулировку задания;
- описание основных методов, используемых в лабораторной работе;
- результаты работы (в виде файла или в виде скриншота);
- анализ результатов.

ЗАДАНИЕ НА РАБОТУ

1. Выбрать из своей фамилии имени и отчества первые десять букв. В результирующей последовательности каждая буква должна встречаться только один раз.
2. Составить таблицу, состоящую из двух столбцов. В первый столбец должна быть записана буква из последовательности, выбранной в п.1, во втором столбце – соответствующая вероятность появления символа. Вероятность последней, десятой буквы последовательности вычислить с помощью соотношения

$$P_{10} = 1 - \sum_{i=1}^9 P_i.$$

Это делается для того, чтобы суммарная вероятность для группы из выбранных десяти символов алфавита равнялась 1.

3. Для последовательности символов из п.1. построить оптимальный код Шеннона-Фано.
4. Для последовательности символов из п.1. построить оптимальный код Хаффмана.
5. Рассчитать энтропию источника с помощью соотношения

$$H = - \sum_{i=1}^{10} P_i \cdot \log(P_i) \left[\frac{\text{бит}}{\text{символ}} \right].$$

6. Рассчитать среднюю количество элементарных символов на один символ первичного алфавита с помощью соотношения

$$l_{cp} = \sum_{i=1}^{10} P_i \cdot l_i \left[\frac{\text{бит}}{\text{символ}} \right].$$

Расчеты выполнить отдельно для метода Шеннона-Фано $l_{cp}^{Ш-Ф}$ и отдельно для метода Хаффмана l_{cp}^X .

7. Рассчитать недогруженность по методу Шеннона-Фано и по методу Хаффмана, используя соотношения

$$\Delta D_{III-\Phi} = l_{cp}^{III-\Phi} - H \left[\frac{\text{бит}}{\text{символ}} \right] \text{ и } \Delta D_X = l_{cp}^X - H \left[\frac{\text{бит}}{\text{символ}} \right].$$

8. Рассчитать избыточность, которая показывает сколько процентов букв может быть удалено из текста без утраты смысла сообщения, используя соотношения

$$D_{III-\Phi} = \frac{\Delta D_{III-\Phi}}{l_{cp}^{III-\Phi}} \left[\frac{\text{бит}}{\text{символ}} \right] \text{ и } D_X = \frac{\Delta D_X}{l_{cp}^X} \left[\frac{\text{бит}}{\text{символ}} \right].$$

9. Сравнить полученные в п. 7–8 результаты для каждого метода и сделать выводы.

Лабораторная работа № 5 ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОГО КОДИРОВАНИЯ. ИТЕРАТИВНЫЙ КОД

Отчет должен включать в себя следующие разделы:

- формулировку задания;
- описание основных методов, используемых в лабораторной работе;
- результаты работы (в виде файла или в виде скриншота);
- анализ результатов.

ЗАДАНИЕ НА РАБОТУ

1. Закодировать число, месяц и год рождения в двоично-десятичном коде. При этом для кодирования каждого символа (цифры от 0 до 9) использовать четырехзначный двоичный код. Под число и месяц отводится по два десятичных символа, на год – четыре. Например, дата рождения 1 марта 1990 года должна быть представлена в виде 01.03.1990. Соответствующий двоичный код имеет вид:

0	1	0	3
0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 1 1
1	9	9	0
0 0 0 1	1 0 0 1	1 0 0 1	0 0 0 0

2. Полученную кодовую комбинацию расписать в матрицу размером 6×6, дополнив недостающие элементы нулями.
3. Рассчитать проверочные символы по строкам и столбцам матрицы.
4. По матрице записать вектор избыточной кодовой комбинации.
5. Проиллюстрировать возможности полученного итеративного кода при ошибках кратности: 1, 2, 3, 4, 6, 8. При этом рассмотреть все возможные варианты: обнаружение и исправление ошибки, обнаружение ошибки, не обнаружение ошибки.
6. Сделать соответствующие выводы по работе и представить рекомендации по использованию данного кода.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству лабораторная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
---------------------------------------	---------------------

5	Лабораторная работа выполнена на высоком уровне (правильность выполнения 90-100%)
4	Лабораторная работа выполнена на среднем уровне (правильность выполнения 75-89%)
3	Лабораторная работа выполнена на низком уровне (правильность выполнения 50-74%)
2	Лабораторная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильность выполнения менее чем на 50%)

Вопросы к контрольной работе:

1. Как вы понимаете термин информация?
2. Приведите примеры информации.
3. Приведите примеры информации с указанием ее носителя. Какого типа сигнал передает эту информацию?
4. Что может повлиять на передачу информации?
5. Перечислите основные виды информации.
6. Правилами соединения знаков занимается...
7. Какой раздел науки занимается изучением смысла – соответствия знака (слова) и понятия.
8. Что занимается полезностью и истинностью информации?
9. Какими вопросами занимается сигматика?
10. Чем удобно графическое представление информации?
11. Классификация основных форм представления информации
12. В чем заключается условие Фано?
13. Когда может быть декодирован неравномерный код?
14. Какие шифры вы знаете?
15. Что понимается под подстановкой?
16. Как шифруют методом перестановки?
17. Как им образом шифруют методом перемешивания?
18. Понятие информации, данных, знаний.
19. Основные виды информации.
20. Свойства информации.
21. Формы адекватности информации.
22. История систем счисления.
23. Развернутая форма числа.
24. Позиционные и непозиционные системы счисления.
25. Двоичная система счисления. Правила перевода из десятичной системы в двоичную систему счисления и наоборот.
26. Восьмеричная система счисления. Правила перевода из десятичной системы в восьмеричную систему счисления и наоборот.

27. Шестнадцатеричная система счисления. Правила перевода из десятичной системы в шестнадцатеричную систему счисления и наоборот.
28. Перевод чисел из двоичной системы в восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления и наоборот.
29. Сложение и вычитание чисел в двоичной системе счисления.
30. Умножение чисел в двоичной системе счисления.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Понятие информации, ее виды и свойства.
2. Типы сообщений и их характеристики.
3. Структурная схема системы передачи данных.
4. Элементарные детерминированные сигналы.
5. Разложение периодического сигнала в ряд Фурье.
6. Тригонометрическая и комплексная формы ряда Фурье.
7. Понятие спектра амплитуд и спектра фаз.
8. Представление непериодической функции рядом Фурье.
9. Энергетическое толкование спектра сигнала.
10. Понятие практической ширины спектра сигнала.
11. Частотный критерий Котельникова.
12. Корреляционный критерий Железнова.
13. Способы квантования сигналов по уровню.
14. Методы оценки погрешности квантования.
15. Основные подходы к измерению количества информации.
16. Понятие энтропии как меры неопределенности.
17. Мера Шеннона и ее взаимосвязь с мерой Хартли.
18. Свойства энтропии дискретных сообщений.
19. Свойства энтропии непрерывных сообщений.
20. Энтропия биномиального закона распределения вероятностей дискретной случайной величины.

21. Энтропия пуассоновского закона распределения вероятностей дискретной случайной величины.

22. Энтропия полиномиального закона распределения вероятностей дискретной случайной величины.

23. Энтропия дискретного эргодического источника.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (зачет)

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) *по дисциплине «Теория информации»* соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров, по указанному направлению.

Председатель учебно-
методической комиссии
факультета компьютерных систем
и информационных технологий



Ветрова Н. Н.