

Минобрнауки России
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**



УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Борисов Дмитрий Николаевич
Кафедра информационных систем

21.04.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.14 Теоретические основы информатики

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

09.03.02 Информационные системы и технологии

2. Профиль подготовки/специализация:

Информационные системы в телекоммуникациях, Обработка информации и машинное обучение, Программная инженерия в информационных системах, Информационные системы и технологии в управлении предприятием, Информационные системы и сетевые технологии, Встраиваемые вычислительные системы и интернет вещей

3. Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавриат

4. Форма обучения: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Кафедра информационных систем

6. Составители программы:

ФИО Сычев Александр Васильевич

Ученая степень кандидат физико-математических наук

Ученое звание доцент

E-mail: sav@cs.vsu.ru

Факультет: компьютерных наук

Кафедра: информационных систем

7. Рекомендована: *НМС факультета, протокол №5 от 10.03.2021*

8. Учебный год:

2021-2022

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью учебной дисциплины является введение студентов первого курса в круг основных фактов, концепций, принципов и теоретических проблем, а также практических задач и приложений, основных методов и технологий, относящихся к сфере информатики.

Задачи учебной дисциплины:

- знакомство студентов с понятием информации, формами ее представления, способами измерения ее количества, качественные характеристики информации, принципами ко-дирования, передачи, защиты и обработки информации, особенностями ее восприятия человеком;
- владение методами перевода чисел между различными системами счисления;

- умение рассчитывать степень избыточности кода и оценивать возможности его сжатия;
- владение методами построения префиксных кодов для оптимального кодирования данных.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина относится к обязательной части блока Б1

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) и индикаторами их достижения:

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знает: основные подходы к кодированию, передаче и обработке информации; Умеет: переводить числа между различными системами счисления; рассчитывать степень избыточности кода и оценивать возможности его сжатия; Владеет: методами построения префиксных кодов для оптимального кодирования данных.
ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3.1 Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знает: основные требования, предъявляемые к специалистам в области информационных технологий, основные сферы практических приложений информатики.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

5/180

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 1	Всего
Аудиторные занятия	66	66
Лекционные занятия	34	34
Практические занятия	16	16
Лабораторные занятия	16	16
Самостоятельная работа	78	78
Курсовая работа		0
Промежуточная аттестация	36	36
Часы на контроль	36	36
Всего	180	180

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1	Введение в информатику	Введение в информатику. Информатика и компьютерные науки. Канал передачи информации. Требования, предъявляемые к специалистам в области информационных технологий, основные сферы практических приложений информатики.	Онлайн курс на edu.vsu.ru
2	Машинное представление целых и вещественных чисел.	Машинное представление чисел без знака. Арифметическое переполнение. Особенности машинной арифметики. Машинное представление чисел со знаком. Двоично-дополнительный код. Арифметическое переполнение. Машинное представление вещественных чисел. Особенности машинной арифметики для чисел с плавающей запятой.	Онлайн курс на edu.vsu.ru
3	Данные и знания. Системы классификации данных.	Данные и знания. Экстенционал и интенционал понятия. Системы классификации данных: иерархическая, фасетная и дескрипторная. Информационный поиск.	Онлайн курс на edu.vsu.ru

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
4	Дискретные сообщения. Кодирование информации. Оптимальное и помехоустойчивое кодирование.	Дискретные сообщения. Кодирование информации. Системы кодирования: регистрационная, порядковая и серийно-порядковая. Избыточность. Префиксные коды. Оптимальное кодирование. Алгоритмы Шеннона-Фано и Хаффмана. Расширение кода. Теорема Шеннона о кодировании без шума. Способы обеспечения помехоустойчивой передачи информации. Корректирующие коды и расстояние Хэмминга.	Онлайн курс на edu.vsu.ru
5	Цифровые и аналоговые сигналы. ЦАП и АЦП.	Аналоговые и цифровые сигналы. Спектр сигнала. Модуляция сигнала. Цифро-аналоговое преобразование. Дискретизация, квантование. Теорема Котельникова-Найквиста. Форматы кодирования цифровых сигналов.	Онлайн курс на edu.vsu.ru
6	Передача информации. Каналы передачи информации.	Измерение количества информации. Три подхода к определению количества информации (по Колмогорову): вероятностный, комбинаторный и алгоритмический. Понятие канала связи. Пропускная способность канала связи. Способы передачи информации. Локальные и глобальные компьютерные сети.	Онлайн курс на edu.vsu.ru
7	Восприятие информации человеком.	Органы чувств человека и их характеристики. Порог восприятия и разрешающая способность рецептора. Особенности зрительного восприятия. Структура алгоритма JPEG. Особенности слухового восприятия. Психоакустическое маскирование.	Онлайн курс на edu.vsu.ru

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
8	Обработка информации. Введение в теорию алгоритмов. Алгоритмические модели и понятие о сложности алгоритма.	Обработка сообщений. Классификация способов обработки. Понятие об алгоритме. Структура алгоритма. Характеристики алгоритмов. Универсальные алгоритмические модели: машина Тьюринга, частично-рекурсивные функции и нормальный алгоритм Маркова. Их свойства и применение. Понятие сложности алгоритма. Функция временной сложности. Полиномиальные и экспоненциальные алгоритмы. Понятие о NP-полноте.	Онлайн курс на edu.vsu.ru
9	Защита информации. Симметричные и асимметричные криптосистемы. Криптосистемы с открытым ключом. Цифровая электронная подпись.	Односторонние функции. Асимметричные криптосистемы. Структура алгоритма RSA. Электронная подпись. Протоколы криптосистем с открытым ключом. Технические и программные средства защиты информации в компьютерных системах. Антивирусная защита.	Онлайн курс на edu.vsu.ru
10	Введение в системы искусственного интеллекта.	Искусственный интеллект (ИИ). Тест Тьюринга. Основные подходы к моделированию ИИ. Программные средства для систем искусственного интеллекта.	Онлайн курс на edu.vsu.ru

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение в информатику	2	1	1	4	8
2	Машинное представление целых и вещественных чисел	4	2	3	4	13

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
3	Данные и знания. Системы классификации. Информационный поиск. данных	4	1	1	6	12
4	Дискретные сообщения. Кодирование информации. Оптимальное и помехоустойчивое кодирование	4	2	2	8	16
5	Цифровые и аналоговые сигналы. ЦАП и АЦП	2	2	2	8	14
6	Передача информации. Каналы передачи информации.	4	2	2	8	16
7	Восприятие информации человеком	2	2	1	8	13
8	Обработка информации. Введение в теорию алгоритмов. Алгоритмические модели и понятие о сложности алгоритма	4	1	1	8	14

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
9	Защита информации. Симметричные и асимметричные криптосистемы. Криптосистемы с открытым ключом. Цифровая электронная подпись	4	2	2	12	20
10	Введение в системы искусственного интеллекта	4	1	1	12	18
		34	16	16	78	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1) При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие средства:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- методические указания и пособия;
- контрольные задания для закрепления теоретического материала;
- электронные версии учебников и методических указаний для выполнения лабораторных работ.

2) Для лучшего усвоения дисциплины рекомендуется проведение письменного опроса (тестирование, решение задач) студентов по материалам лекций. Подборка вопросов для тестирования осуществляется на основе изученного теоретического материала. Такой подход позволяет повысить мотивацию студентов при конспектировании лекционного материала.

3) При проведении лабораторных занятий обеспечивается практическая демонстрация материалов лекционных занятий и осуществляется экспериментальная проверка методов, алгоритмов и технологий, излагаемых в рамках лекций.

4) При переходе на дистанционный режим обучения для создания электронных курсов, чтения лекций онлайн и проведения лабораторно- практических занятий используются информационные ресурсы образовательного портала "Электронный университет ВГУ (<https://edu.vsu.ru>), базирующегося на системе дистанционного обучения Moodle, развернутой в университете.

Электронный курс, размещенный на портале Электронный университет ВГУ (<https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2628>)

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Источник
1	Грошев, А. С. Информатика [Электронный ресурс] / Грошев А. С., Закляков П. В. — 3-е .— Москва : ДМК Пресс, 2015 .— 588 с. <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69958 >
2	Львович, И. Я. Основы информатики : учебное пособие / И. Я. Львович, Ю. П. Преображенский, В. В. Ермолова. — Воронеж : ВИБТ, 2019. — 253 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157487

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Щапова, И. Н. Информатика : учебное пособие / И. Н. Щапова, В. А. Щапов. — Пермь : ПНИПУ, 2016. — 154 с. — ISBN 978-5-398-01556-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160821
2	Маркс, Р. Введение в эволюционную информатику : руководство / Р. Маркс, У. Дембски, У. Эверт ; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 276 с. — ISBN 978-5-97060-725-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140583
3	Петрищев, И. О. Теоретические основы информатики : учебно-методическое пособие / И. О. Петрищев, Е. А. Фёдорова. — Ульяновск : УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. — 70 с. — ISBN 978-5-86045-933-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112083
4	Губарев, В. В. Введение в теоретическую информатику : учебное пособие / В. В. Губарев. — Новосибирск : НГТУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2015. — 472 с. — ISBN 978-5-7782-2778-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118223

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	Онлайн курс на edu.vsu.ru: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2628
2	www.lib.vsu.ru - ЗНБ ВГУ

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Сычев А.В. Информатика / А.В. Сычев. – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2017. – 126 с.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Пакет прикладных программ MATLAB.

Для проведения занятий используется смешанное обучение с использованием онлайн курса на edu.vsu.ru: <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2628>

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Компьютерная лаборатория с локальной сетью из 15 персональных компьютеров с установленным системным и прикладным программным обеспечением и выходом в Интернет.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
1	2-10	ОПК-1	ОПК-1.1	Письменный опрос, практическое задание
2	1	ОПК-3	ОПК-3.1	Письменный опрос

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Экзамен

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме(ах): *письменных работ (лабораторные работы); тестирования.*

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практические задания, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используется следующая шкала:

5 баллов ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач;

4 балла ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач;

3 балла ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускает значительные ошибки при решении практических задач;

2 балла ставится, если обучающийся демонстрирует явное несоответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям.

При сдаче экзамена

оценка «отлично» - 5 баллов

оценка «хорошо» - 4 балла

оценка «удовлетворительно» - 3 балла

оценка «неудовлетворительно» - 2 балла

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Перечень практических заданий.

Тема *Машинное представление вещественных чисел. Помехоустойчивое кодирование.*

Вариант 1

Задание 1. Запишите двоичное число 100011111101 в восьмеричной, десятичной и шестнадцатричной системах счисления.

Задание 2. Запишите восьмеричное число 3305 в двоичной, десятичной и шестнадцатричной системах счисления.

Задание 3. Запишите десятичное число 2840 в двоичной, восьмеричной и шестнадцатричной системах счисления.

Задание 4. Запишите шестнадцатричное число 771 в двоичной, десятичной и восьмеричной системах счисления.

Задание 5.

Даны четыре пары двоичных чисел с разрядностью $N = 10$. Необходимо сложить эти числа в двоичном виде, результат сложения записать в десятичном виде. Указать верный или неверный получился результат. При этом следует рассмотреть два случая: когда оба числа в паре - числа без знака и когда оба числа в паре - числа со знаком:

0011000101	1101111010	0110110001	1001110110
0011100111	1101101100	0110001010	1011101011

Тема *Машинное представление вещественных чисел.*

Вариант 1

Задание 1. Запишите десятичное вещественное число 11.21875 в двоичной системе в нормализованной форме. Укажите мантиссу и порядок числа.

Тема *Помехоустойчивое кодирование.*

Вариант 1

Задание 2. Имеется множество из 4-х двоичных кодовых комбинаций:

```
01011001110111000000
00100100111100100110
10011110001011001110
1111111110000111011
```

Определите расстояние Хэмминга для этого множества, кратность ошибки, которую данный код может автоматически исправлять и кратность ошибки, которую он может обнаруживать.

Задание 3. Рассчитайте количество дополнительных проверочных разрядов, необходимых для обеспечения возможности исправления однократных ошибок в кодовом слове длиной $m=10$ двоичных разрядов.

Тема Оптимальное кодирование.

Вариант 1

Задание. Имеется источник дискретных сообщений. Алфавит источника содержит 10 символов, которые порождаются с вероятностями:

```
0.13
0.01
0.08
0.06
0.02
0.05
0.34
0.02
0.28
0.01
```

Необходимо:

- построить префиксный код методом Шеннона-Фано и методом Хаффмана;
- для каждого из построенных кодовых множеств рассчитать среднюю длину, энтропию и избыточность.

Тестовые задания

Форма контрольно-измерительного материала для тестирования

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой информационных систем

___. ___. 20__

Направление подготовки / специальность 09.03.02 Информационные системы и технологии

Дисциплина Теоретические основы информатики

Форма обучения очное

Вид контроля письменный тест

Вид аттестации текущая

Контрольно-измерительный материал №1

1. Опишите обобщенную структура системы передачи информации.
2. Перечислите основные системы классификации информации.
3. Что такое код постоянной длины? Что такое код переменной длины?

Преподаватель _____ **А.В. Сычев**

20.2 Промежуточная аттестация

Форма контрольно-измерительного материала

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой информационных систем

___. ___. 20__

Направление подготовки / специальность 09.03.02 Информационные системы и технологии

Дисциплина Теоретические основы информатики

Форма обучения очное

Вид контроля экзамен

Вид аттестации промежуточная

Контрольно-измерительный материал №1

1. Данные и знания. Экстенционал и интенционал понятия.
2. Алгоритмы Хаффмана и Шеннона.
3. Три обобщенные модели алгоритма. Тезисы Черча и Тьюринга, принцип нормализации Маркова.

Преподаватель _____ А.В. Сычев