

Минобрнауки России

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

**УТВЕРЖДАЮ**



Заведующий кафедрой  
Борисов Дмитрий Николаевич  
Кафедра информационных систем

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

28.02.2022

Б1.О.31 Информатика

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

10.05.01 Компьютерная безопасность

**2. Профиль подготовки/специализация:**

Анализ безопасности компьютерных систем, Математические методы защиты информации

**3. Квалификация (степень) выпускника:**

Специалитет

**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: протокол НМС ФКН №3 от 25.02.2022**

**8. Учебный год:**

2022-2023

**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 кодирования, 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:

## 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-2 Способен применять программные средства системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.1 Знает общие принципы построения современных компьютеров, формы и способы представления данных в персональном компьютере;	Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>• формы и способы представления данных в ЭВМ;</li><li>• особенности машинного представления целых чисел со знаком и без знака, вещественных чисел;</li><li>• особенности машинной арифметики для целых и вещественных чисел.</li></ul>
ОПК-2 Способен применять программные средства системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.5 Умеет применять типовые программные средства сервисного назначения, информационного поиска и обмена данными в сети Интернет;	Умеет: применять типовые программные средства сервисного назначения и информационного поиска при работе на компьютере.
ОПК-2 Способен применять программные средства системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.6 Умеет составлять документы, используя прикладные программы офисного назначения	Умеет: работать с документами в программах Word и Excel.
ОПК-2 Способен применять программные средства системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.7 Владеет средствами управления пользовательскими интерфейсами операционных систем	Имеет навыки: настройки пользовательского интерфейса при работе с ОС Windows.

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ОПК-3 Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-3.20 Знает различные подходы к определению понятия алгоритма, методы доказательства алгоритмической неразрешимости и методы построения эффективных алгоритмов	Знает: <ul style="list-style-type: none"> <li>• различные подходы к определению понятия алгоритма;</li> <li>• понятия алгоритмической сходимости и алгоритмической сложности.</li> </ul>
ОПК-10 Способен анализировать тенденции развития методов и средств криптографической защиты информации, использовать средства криптографической защиты информации при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК-10.21 Знает фундаментальные понятия теории информации (энтропия, взаимная информация, источники сообщений, каналы связи, коды), свойства энтропии и взаимной информации	Знает понятия: энтропии, источника сообщений, канала связи, кодов и кодирования.
<p>ОПК-10 Способен анализировать тенденции развития методов и средств криптографической защиты информации, использовать средства криптографической защиты информации при решении задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-10 Способен анализировать тенденции развития методов и средств криптографической защиты информации, использовать средства криптографической защиты информации при решении задач профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-10.23 Знает основные методы оптимального кодирования источников информации и помехоустойчивого кодирования каналов связи (коды - линейные, циклические, Хемминга)</p> <p>ОПК-10.22 Знает основные результаты о кодировании дискретных источников сообщений при наличии и отсутствии шума</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы оптимального кодирования источников информации (префиксные коды Шеннона-Фано и Хаффмана) информации;</li> <li>• основы помехоустойчивого кодирования каналов связи (код Хэмминга, расстояние Хэмминга)</li> </ul> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• понятие пропускной способности канала связи</li> <li>• теорему Шеннона о кодировании каналов связи с шумом</li> </ul>

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

4/144

**Форма промежуточной аттестации:**

Экзамен

**13. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Семестр 1	Всего
Аудиторные занятия	68	68
Лекционные занятия	34	34
Практические занятия		0
Лабораторные занятия	34	34
Самостоятельная работа	40	40
Курсовая работа		0
Промежуточная аттестация	36	36
Часы на контроль	36	36
Всего	144	144

**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 <a href="http://edu.vsu.ru">edu.vsu.ru</a>
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 <a href="http://edu.vsu.ru">edu.vsu.ru</a>
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 <a href="http://edu.vsu.ru">edu.vsu.ru</a>

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 <a href="http://edu.vsu.ru">edu.vsu.ru</a>
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 <a href="http://edu.vsu.ru">edu.vsu.ru</a>
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 <a href="http://edu.vsu.ru">edu.vsu.ru</a>
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 <a href="http://edu.vsu.ru">edu.vsu.ru</a>

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		2	3	7
2	Машинное представление целых и вещественных чисел	5		5	6	16

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
3	Данные и знания. Системы классификации. Информационный поиск. данных	3		2	3	8
4	Дискретные сообщения. Кодирование информации. Оптимальное и помехоустойчивое кодирование	4		5	4	13
5	Цифровые и аналоговые сигналы. ЦАП и АЦП	2		4	3	9
6	Передача информации. Каналы передачи информации	4		4	4	12
7	Восприятие информации человеком	2		2	4	8
8	Обработка информации. Введение в теорию алгоритмов. Алгоритмические модели и понятие о сложности алгоритма	4		2	4	10

№ 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		6	5	15
10	Введение в системы искусственного интеллекта	4		2	4	10
		34	0	34	40	108

#### **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.

2) Для лучшего усвоения дисциплины рекомендуется проведение письменного опроса (тестирование, выполнение заданий) студентов по материалам лекций и лабораторных работ. Подборка вопросов для тестирования осуществляется на основе изученного теоретического 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 из образовательного портала "Электронный университет ВГУ, базирующегося на системе дистанционного обучения Moodle, развернутой в университете: (<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: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69958">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69958</a> >
2	Львович, И. Я. Основы информатики : учебное пособие / И. Я. Львович, Ю. П. Преображенский, В. В. Ермолова. — Воронеж : ВИВТ, 2019. — 253 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/157487">https://e.lanbook.com/book/157487</a>

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: <a href="https://e.lanbook.com/book/160821">https://e.lanbook.com/book/160821</a>
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: <a href="https://e.lanbook.com/book/140583">https://e.lanbook.com/book/140583</a>
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: <a href="https://e.lanbook.com/book/112083">https://e.lanbook.com/book/112083</a>
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: <a href="https://e.lanbook.com/book/118223">https://e.lanbook.com/book/118223</a>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	Онлайн курс на edu.vsu.ru: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2628">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2628</a>
2	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> - 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	ОПК-2	ОПК-2.1	Практическое задание, письменный тест
2	4,5,9	ОПК-2	ОПК-2.5	Практическое задание
3	9	ОПК-2	ОПК-2.6	Практическое задание
4	4,5,9	ОПК-2	ОПК-2.7	Практическое задание
5	6,8	ОПК-3	ОПК-3.20	Письменный тест
6	4	ОПК-10	ОПК-10.21	Письменный тест
7	4	ОПК-10	ОПК-10.23	Практическое задание, письменный тест
	6	ОПК-10	ОПК-10.22	Письменный тест

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**

Задание1. Запишите десятичное вещественное число 11.21875 в двоичной системе в нормализованной форме. Укажите мантиссу и порядок числа.

**Тема** Помехоустойчивое кодирование.

**Вариант 1**

Задание2. Имеется множество из 4-х двоичных кодовых комбинаций:

01011001110111000000  
00100100111100100110  
10011110001011001110  
11111111110000111011

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

Задание3. 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 10.05.01 Компьютерная безопасность

Дисциплина Информатика

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 10.05.01 Компьютерная безопасность

Дисциплина Информатика

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