

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Райхерт Татьяна Николаевна
Должность: Директор
Дата подписания: 22.11.2022 18:28:01
Уникальный программный ключ:
c914df807d771447164c08ee17f8e2f93dde816b

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.06 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ**

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профили	«Информатика и управление цифровизацией в образовании»
Форма обучения	Очная

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы информатики». Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Нижний Тагил, 2022. 11 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (№125 от 22.02.2018)

Автор: канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры ИТ _____ И.В. Беленкова

Одобрено на заседании кафедры ИТ 17 июня 2022 г., протокол № 14.

Заведующий кафедрой ИТ _____ М.В. Мащенко

Рекомендован к печати методической комиссией ФЕМИ 21 июня 2022 г., протокол № 9.

Председатель методической комиссии ФЕМИ _____ Гордеева В.А.

© Нижнетагильский государственный
социально-педагогический институт (филиал)
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего
образования «Российский государственный
профессионально-педагогический университет»,
2022.

© И.В. Беленкова, 2022.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы	5
4.2. Учебно-тематический план	5
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	7
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	7
6.1. Организация самостоятельной работы студентов	7
6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации	8
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	8
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины — изучение понятийно-терминологической базы современной теоретической информатики, теории и методов исследования формализованных математических, информационно-логических и логико-семантических моделей, структуры и процессов представления, сбора и обработки информации.

Задачи дисциплины:

- сформировать представления об общих проблемах и задачах теоретической информатики: алгоритмах и концепции типов данных; теории информации и кодировании; проблемам анализа и разработки эффективных алгоритмов;
- создать условия для освоения математических методов обработки информации, используемых в теоретической информатике;
- научить применять знания по теоретической информатике при обучении информатике;
- научить формировать у обучающихся конкретные знания, умения и навыки в области теоретического обоснования основных информационных процессов, систем счисления, измерения и кодирования информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теоретические основы информатики» относится к дисциплинам, программы подготовки бакалавров по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) как составная часть, формируемая участниками образовательных отношений.

«Теоретические основы информатики» имеет связь с целым рядом дисциплин методического модуля, в рамках которого осуществляется становление ряда универсальных и профессиональных компетенций. Дисциплина «Теоретические основы информатики» позволяет систематизировать знания, полученные в курсах «Технологии цифрового образования», «Архитектура компьютера», «Математические основы информатики». Дисциплина «Теоретические основы информатики» связана с такими дисциплинами, как «Практикум по решению задач информатики», «Компьютерное моделирование», прохождение педагогической практики.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.
		УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
		УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.
Общепедагогическая функция. Обучение	ПК1. Способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).
		ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.
		ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Вид работы	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108
Контактная работа, в том числе:	48
Лекции	16
Практические занятия	32
Самостоятельная работа	60
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	27

4.2. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контактная работа		Сам. работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Практ. занятия		
Тема 1. Предмет информатики. Место информатики в системе наук	4	2	0	2	Тестирование
Тема 2. Классификация подходов к информации и информационным процессам	6	2	2	2	Отчет по лабораторным работам
Тема 3. Основы классической теории	16	4	8	4	Отчет по лабораторным работам

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контактная работа		Сам. работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Практ. занятия		
информации и кодирования					
Тема 4. Представление данных в памяти ЭВМ	29	4	8	17	Отчет по лабораторным работам
Тема 5. Передача и хранение информации	12	2	6	4	Отчет по лабораторным работам
Тема 6. Элементы теории алгоритмов	14	2	8	4	Отчет по лабораторным работам
Подготовка и сдача экзамена	27	0	0	27	Подготовка к экзамену, тест
Всего по дисциплине	108	16	32	60	

4.3. Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет информатики. Место информатики в системе наук

Предмет информатики: информация, информационные системы и процессы в искусственных и естественных системах. Информатика как наука и как вид практической деятельности. Место информатики в системе наук. Различные концепции информатики: сигнальная (естественнонаучная), знаковая (гуманитарная), синергетическая. Социальные, экономические, правовые, психологические, этические, этические аспекты информатики.

Тема 2. Классификация подходов к информации и информационным процессам

Информация как процесс. Свойства информации. Виды информации. Характеристики информации. Эволюция видов информации.

Информационные процессы. Классификация подходов к информации и информационным процессам. Сигнальный, знаковый, образный способы представления и передачи статической и динамической, аналоговой и дискретной информации. Измерение количества информации: вероятностный и алфавитный подходы.

Измерение информации. Формулы Хартли и Шеннона. Объемный подход к измерению информации. Основная и производные единицы измерения информации. Информация и алфавит. Относительная избыточность языка. Шенноновский и марковский источники сообщений.

Тема 3. Основы классической теории информации и кодирования

Задачи теории передачи информации и кодирования. Математические модели сигналов и помех. Модуляция как управление информационными параметрами сигналов. Модель системы передачи информации. Каналы связи. Информационные характеристики источников сообщений и каналов. Помехоустойчивость и избыточность.

Коды в системах передачи и обработки информации: назначение, представление, характеристики, основные разновидности. Теоремы К. Шеннона. Виды кодирования. Избыточность кода. Побуквенное кодирование. Разделимые коды. Префиксные коды. Метод Шеннона-Фано. Критерий однозначности декодирования. Оптимальные коды. Методы построения оптимальных кодов. Метод Хаффмана. Равномерное алфавитное кодирование. Байтовый код. Стандарты кодов. Код Морзе. Блочное кодирование.

Проблема восстановления информации. Самокорректирующиеся коды. Коды Хэмминга, исправляющие единичную ошибку. Криптографическая защита информации. Методы шифровки данных. Технология электронной подписи.

Кодирование информации различного вида: текстовой, звуковой, графической. Представление текстовой информации. Представление графической информации.

Представление звуковой информации.

Тема 4. Представление данных в памяти ЭВМ

Системы счисления. Перевод чисел между системами счисления с основаниями 2, 8, 16. Арифметические операции. Нормализованные числа. Перевод нормализованного числа из одной системы счисления в другую. Арифметические операции с числами в позиционных системах счисления.

Кодирование и обработка в компьютере целых чисел без знака. Машинное слово. Целые числа. Прямой и дополнительный код. Числа с плавающей точкой. Нормализованное число. Представление действительного числа в памяти компьютера.

Арифметические операции с беззнаковыми числами, не меняющие типа числа. Кодирование и обработка в компьютере целых чисел со знаком. Дополнение, прямой и дополнительный код. Кодирование и обработка в компьютере вещественных чисел.

Тема 5. Передача и хранение информации

Общая схема передачи информации в линии связи. Характеристика канала связи. Обеспечение надежности передачи и хранения информации. Способы передачи информации.

Классификация данных. Представление элементарных данных в ОЗУ. Структуры данных и их представление в ОЗУ и на внешних носителях.

Сжатие информации. Подстановочные или словарно-ориентированные алгоритмы сжатия информации. Методы сжатия: LZW, LZ77, RLE.

Тема 6. Элементы теории алгоритмов

Алгоритм как абстрактная машина. Алгоритмическая машина Поста и Тьюринга. Нормальные алгоритмы Маркова. Формальные языки.

Способы представления алгоритмов: исполнитель, способы записи алгоритмов. Способы представления алгоритмов: Бекуса-Наура, Несси-Шнайдермана. Сложность алгоритмов.

Методы построения эффективных алгоритмов: итерационные формулы, метод бинарных деревьев и их балансировки, рекурсивные алгоритмы, динамическое программирование. Основные методы эффективного представления данных – основные модели данных, динамические структуры данных.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обучение по дисциплине «Теоретические основы информатики» целесообразно построить с использованием компетентностного подхода, в рамках которого образовательный процесс строится с учетом специфики будущей профессиональной деятельности студентов. В процессе изучения данной дисциплины особое внимание уделяется не только формированию принципов работы с различными программными средствами, но и анализу и интерпретации полученных результатов. Следует отметить, что особое внимание уделяется обсуждению теоретических вопросов, которые изучаются студентами в рамках самостоятельной работы.

Основными методами, используемыми на практических занятиях, будут: лекция, практикум с использованием практико-ориентированных задач, метод проектов.

Лекция представляет собой занятие с применением презентационных материалов, примеров решения задач и возможностей интерактивной доски.

Практикум предполагает решение каждым студентом серии задач по вариантам по каждой изучаемой теме дисциплины.

В качестве **проекта** студентам предлагается разработать материалы по решению задач своего варианта в среде математического пакета и электронной таблицы создать гипертекстовый документ со ссылками на свои полученные в семестре работы

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов включает изучение вопросов, вынесенных за рамки аудиторных занятий, расширение и углубление знаний по темам, рассмотренным на лекционных занятиях. При подготовке к практическим занятиям студенты изучают учебные тексты и нормативные документы, выполняют тренировочные задания, решают задачи, разрабатывают проекты, готовят доклады, подбирают примеры судебной практики. Письменные работы преподавателем проверяются выборочно, устные выступления оцениваются в ходе практического занятия.

Тематика практических занятий

1. Измерение информации в сообщениях.
2. Решение задач на вычисление объема информации.
3. Исследование статистических характеристик текста.
4. Сравнение методов кодирования информации. Код Фано и Хаффмана.
5. Восстановление информации и избыточное кодирование.
6. Кодирование текстовой и графической информации.
7. Кодирование звуковой информации.
8. Представление чисел в памяти ЭВМ.
9. Системы счисления.
10. Представление элементарных данных в ОЗУ.
11. Построение помехоустойчивого кода.
12. Методы сжатия информации: LZW, LZ77, RLE MPEG, JPEG, MP3
13. Способы представления алгоритмов. Сложность алгоритмов.
14. Алгоритмическая машина Поста.
15. Алгоритмическая машина Тьюринга.
16. Методы построения эффективных алгоритмов.

6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации

Текущий контроль качества усвоения знаний студентов осуществляется по результатам выполнения лабораторных работ и во время лекционных занятий (входной контроль). В дисциплине используется текущий контроль следующих видов:

- промежуточный контроль на каждом практическом занятии для оценки самостоятельной работы студента, при подготовке к занятиям и контроль эффективности работы на занятиях;
- контроль на каждом лекционном занятии;
- контроль своевременности, правильности и полноты выполнения лабораторных заданий.

Текущий контроль учебных достижений студентов может быть проведен с использованием накопительной балльно-рейтинговой системы оценки в соответствии с Положением о НБРС.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме экзамена, на котором теоретические знания студентов проверяются в ходе устного ответа на вопрос, а практические по итогам выполнения и презентации практического задания.

Примерные теоретические вопросы к экзамену

1. Информатика как наука (краткие исторические сведения, основные понятия).
2. Различные представления о структуре информатики. Информатика как аспектная наука.

3. Виды информационных процессов. Принципы получения, хранения, обработки и использования информации.
4. Эволюция системно-информационных наук.
5. Социальные, экономические, правовые, психологические, этические аспекты информатики.
6. Понятие информации: характеристика существующих подходов.
7. Основные способы и единицы измерения количества информации.
8. Канал связи. Сообщение. Носители информации - сигналы и знаки.
9. Представление информации в ЭВМ. Форматы с фиксированной и плавающей точкой. Прямой, обратный, дополнительный код. Двоично-десятичный код.
10. Позиционные системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Арифметические операции.
11. Кодирование информации: разновидности кодов; характеристики кодов; примеры кодов с обнаружением и исправлением ошибок; сжатие информации.
12. Коды в системах передачи и обработки информации: назначение, представление, характеристики, основные разновидности. Виды кодирования.
13. Код Хаффмана. Код Шеннона-Фано.
14. Блочное кодирование. Коды Грея.
15. Коды Хемминга.
16. Перевод чисел между системами счисления с основаниями 2, 8, 16. Преобразование нормализованных чисел.
17. Кодирование чисел в компьютере и действия над ними.
18. Сжатие информации.
19. Алгоритм как абстрактная машина. Алгоритмическая машина Поста и Тьюринга.
20. Нормальные алгоритмы Маркова. Формальные языки.
21. Способы представления алгоритмов: исполнитель, способы записи алгоритмов.
22. Классификация способов представления алгоритмов.
23. Сложность алгоритмов.

Примерные практические задания к зачету с оценкой

1. Перевод чисел из одной системы счисления в другую ($10 \rightarrow p$, $p \rightarrow 10$, $2^n \rightarrow 2$, $2 \rightarrow 2^n$).
2. Арифметические действия в различных системах счисления.
3. Вычислить значение выражения в определенной системе счисления. Полученное в результате число представить в прямом, обратном и дополнительном двоичном коде.
4. Арифметические действия с нормализованными числами.
5. Кодирование чисел в компьютере и действия над ними: целых чисел без знака, целых чисел со знаком (прямой, дополнительный код), вещественных чисел (с фиксированной и плавающей запятой).
6. Кодирование символьной информации.
7. Определение избыточности кода. Префиксные коды: Шеннона-Фано. Префиксный код Хаффмана. Равномерное алфавитное двоичное кодирование. Байтовый код.
8. Измерение количества информации: по Хартли, по Шеннону.
9. Построить синтаксическую диаграмму (диаграмму Вирта), структурограмму (диаграмму Несси-Шнейдермана) решения задачи.
10. Построить алгоритм решения задачи, используя машину Поста (Тьюринга).

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература: *указывается до 5 наименований не старше 5 лет*

1. Лазарева, Т. И. Теоретические основы информатики : учебное пособие / Т. И. Лазарева, И. В. Мартынова, И. К. Ракова ; под редакцией И. К. Раковой. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 178 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157070> (дата обращения: 7.16.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Осокин, А. Н. Теория информации : учебное пособие для вузов / А. Н. Осокин, А. Н. Мальчуков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 205 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7064-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470217> (дата обращения: 7.06.2022).

3. Практикум по учебной дисциплине «Теоретические основы информатики» : учебное пособие. — Глазов : ГГПИ им. Короленко, 2021. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177847> (дата обращения: 7.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Стариченко, Б.Е. Теоретические основы информатики : учебник / Б.Е. Стариченко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. — 400 с. — ISBN 978-5-9912-0462-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111107> (дата обращения: 5.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Черпаков, И. В. Теоретические основы информатики : учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8562-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/487320> (дата обращения: 7.06.2022).

Дополнительная литература: *указывается до 5 наименований не старше 5 лет*

6. Березкин, Е.Ф. Основы теории информации и кодирования : учебное пособие / Е.Ф. Березкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-4119-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115524> (дата обращения: 5.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Петрищев, И. О. Теоретические основы информатики : учебно-методическое пособие / И. О. Петрищев, Е. А. Фёдорова. — Ульяновск : Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова, 2017. — 70 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86325.html> (дата обращения: 5.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8. Стариченко, Б. Е. Лабораторный практикум по курсу «Теоретические основы информатики» : учебное пособие / Б. Е. Стариченко. — Екатеринбург : УрГПУ, 2018. — 64 с. — ISBN 978-5-7186-0984-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182642> (дата обращения: 13.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Сетевые ресурсы *(указываются при необходимости обращения обучающихся при выполнении практических заданий):*

1. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. — Москва, 2000. — URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 09.06.2022). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст: электронный.

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : Федеральный портал. — [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/494/71494> свободный — Текст: электронный. дата обращения: 09.06.2022).

3. Национальный открытый университет ИНТУИТ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/108/108/info> свободный — Текст: электронный (дата обращения: 09.06.2022).

Программное обеспечение общего и профессионального назначения: LibreOffice, LibreOffice Base, LibreOffice Impress, Kaspersky Endpoint Security – 300, Adobe Reader. *(специальные ПО указываются при необходимости)*

Информационные системы и платформы:

1. Среда электронного обучения «Русский Moodle» (<https://do.ntspi.ru/>).
2. Интернет-платформа онлайн-курсов со свободным кодом «Open edX» (<https://www.edx.org/>).
3. Интернет-платформа онлайн-курсов «Открытое образование» (<https://openedu.ru/>).
4. Электронная информационно-образовательная среда РГППУ (<https://eios.rsvpu.ru/>).
5. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа с проекционным оборудованием.
2. Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Помещения для самостоятельной работы, оснащенные персональными компьютерами с доступом в интернет, доступом в электронную информационно-образовательную среду, программное обеспечение общего и профессионального назначения.