

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Новокузнецкий институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

Факультет физико-математический и технолого-экономический
Профилирующая кафедра теории и методики преподавания информатики



И.И. Тимченко
14 марта 2018г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.05 Теоретические основы информатики

Код, название дисциплины / модуля

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Код, название направления / специальности

Направленность (профиль) подготовки

Информатика и Английский язык

Программа

Академический бакалавриат

Бакалавриат/ магистратура / специалитет

Форма обучения

Очная

Очная, очно-заочная, заочная

Год Набора 2014

Новокузнецк 2017

Лист внесения изменений

Сведения об утверждении:

утверждена Ученым советом факультета

(протокол Ученого совета факультета № _6_ от _3_.03_.2016_)

на 20_16_ год

Одобрена на заседании методической комиссии

протокол методической комиссии факультета № _6_ от 18._02_.2016_)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

протокол № _7_ от 16._03_.2016_) М.С.Можаров (Ф. И.О. зав. кафедрой) /  _

(подпись)

Изменения по годам:

На 2017_ год

утвержден (а) Ученым советом факультета

(протокол Ученого совета факультета № 7 от 16.03.2017)

на 2017 год набора

Одобен (а) на заседании методической комиссии

протокол методической комиссии факультета № 7 от 15.03.2017)

Одобен (а) на заседании обеспечивающей кафедры ТиМПИ

протокол № 8 от 02.03.2017) Можаров М.С. (Ф. И.О. зав. кафедрой) /  (подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы	4
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.....	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)	6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	12
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине.....	13
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы	14
6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	18
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	18
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	18
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	19
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	19
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20
12. Иные сведения и (или) материалы.....	20
12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	20

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
СПК-1	готов к применению знаний теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов, а также для решения прикладных задач получения, хранения, обработки и передачи информации	Знать: общие проблемы и задачи теоретической информатики, основные принципы и этапы информационных процессов, наиболее широко используемые классы информационных моделей; основные математические методы получения, хранения, обработки, передачи и использования информации; состояние и перспективы развития информационных и инфокоммуникационных технологий, рынок программно-аппаратных средств; основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем и компьютерных сетей; регламенты обеспечения информационной безопасности, методы и средства защиты информации, типовые уязвимости, учитываемые при эксплуатации устанавливаемого программного обеспечения; Уметь: применять математический аппарат анализа и синтеза информационных систем; устанавливать, настраивать, обновлять системное и прикладное программное обеспечение на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании, осуществлять лицензионную регистрацию; настраивать программное обеспечение в соответствии с регламентами обеспечения информационной безопасности, использовать программно-аппаратные и программные средства защиты информации; Владеть: современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1. Дисциплина изучается на 2-3 курсах в 4 и 5 семестрах и вводит студентов в современные проблемы теоретической информатики. Основной акцент делается на методологические аспекты и математический аппарат информатики, составляющие ядро широкого спектра научно-технических и социально-экономических информационных технологий, которые реально используются современным мировым профессиональным сообществом в теоретических исследованиях и практической деятельности.

Цель дисциплины «Теоретические основы информатики» – овладение понятийно-терминологической базой современной теоретической информатики, теориями и методами

исследования формализованных математических, информационно-логических и логико-семантических моделей, структур и процессов представления, сбора и обработки информации.

Задачи дисциплины «Теоретические основы информатики»:

- формирование знаний, умений и навыков в области теории кодирования и передачи информации;
- формирование знаний, умений и навыков в области теории дискретных управляющих устройств и систем;
- формирование знаний, умений и навыков в области теории решения задач распознавания и прогнозирования;
- формирование знаний, умений и навыков в области теории оптимизации и принятия решений.

Курс «Теоретические основы информатики» является фундаментальным в структуре профессиональной подготовки бакалавра по профилю «Информатика» и имеет теснейшую взаимосвязь со следующими дисциплинами, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Компьютерное моделирование, Основы искусственного интеллекта, Теория алгоритмов, Методика обучения (информатика).

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины: при выполнении лабораторных работ актуализируются компетенции, приобретенные студентами при изучении дисциплины Программирование.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часов.

3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	180	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	90	
Аудиторная работа (всего**):	90	
в т. числе:		
лекции	36	
семинары, практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	54	
в т.ч. в активной и интерактивной формах	24	
Внеаудиторная работа (всего**):		
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
курсовое проектирование		
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем		

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	54	
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	4 семестр зачет, 5 семестр экзамен (36)	

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (<i>часов</i>)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятель- ная работа обучающихся	
		всего	лекции	семинары, практические занятия		
1.	Информатика как наука. Теория информации	26	6	10	10	Опрос, оценивание рефератов, допуск и защита лабораторных работ, защита програм- мных проектов
2.	Теория кодирования	32	8	12	12	
3.	Теория автоматов	32	8	12	12	
4.	Теория распознавания образов	32	8	12	12	
5.	Математическая кибернетика	22	6	8	8	

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Информатика как наука. Теория информации.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1.	Информатика как наука. Место информатики в системе наук.	Предмет информатики. Информатика как наука и как вид практической деятельности. История развития информатики как науки и вида практической деятельности. Место информатики в системе наук. Структура информатики.
1.2.	Информация и информационные процессы.	Роль информации в современном обществе. Виды информационных процессов. Принципы получения, хранения, обработки и использования информации. Сигнал. Сообщение. Непрерывная и дискретная информация.
1.3.	Теория информации. Меры количества информации.	Основоположники теории информации. Информация и энтропия. Вероятностный подход к

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	Вероятностный и объемный подход к измерению количества информации	измерению 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.
<i>Темы лабораторных занятий</i>		
1.1.	Количество информации: объемный подход	Решение задач следующих типов: 1) определение мощности алфавита по известному информационному весу символа; 2) определение информационного веса символа, если известна мощность алфавита; 3) определение информационного объема текста, если известны информационный вес символа и количество символов в тексте; 4) определение количества символов в тексте, если известны информационный вес символа и информационный объем текста; 5) определение информационного веса символа, если известны информационный объем текста и количество символов в тексте; 6) определение информационного объема текста, если известны мощность алфавита и количество символов в тексте; 7) определение количества символов в тексте, если известны мощность алфавита и информационный объем текста; 8) определение мощности алфавита, если известны информационный объем текста и количество символов в тексте; 9) задачи на соотношение величин, записанных в разных единицах измерения, с использованием представления величин в виде степеней двойки.
1.2.	Количество информации: вероятностный подход	Решение задач следующих типов: 1) вычисление частной энтропии события; 2) вычисление энтропии дискретного источника сообщений; 3) вычисление абсолютной и относительной избыточности передаваемого сообщения; 4) вычисление среднего количества информации, содержащейся в сообщении; 5) вычисление условной энтропии источника сообщений по заданной матрице условных вероятностей символов.
1.3.	Скорость передачи информации	Решение задач следующих типов: 1) вычисление объема переданных по каналу связи данных, если известны пропускная способность и время передачи; 2) вычисление пропускной способности канала связи;

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		вычисление времени передачи данных по каналу связи (текстовый файл, графический файл, аудиофайл, видеофайл).
1.4.	Статистический анализ текстов	Создание и тестирование макросов (языки программирования LibreOffice.org Basic или Visual Basic for Applications), выполняющих следующие операции в текстовом документе: 1) подсчет количества слов, предложений и абзацев; 2) вычисление средней длины слова в тексте; 3) определение абсолютных частот символов в тексте; 4) вычисление мощности алфавита, использованного при создании текста
1.5.	Статистический анализ текстов	Создание и тестирование макросов (языки программирования LibreOffice.org Basic или Visual Basic for Applications), выполняющих следующие операции в текстовом документе: 5) вставка в конец документа таблицы абсолютных частот символов в тексте; 6) вычисление средней информационной емкости знака текста по формуле Р.Хартли; 7) вычисление средней информационной емкости знака текста по формуле К.Шеннона.
2	Теория кодирования.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
2.1.	Теория кодирования информации. Математическая постановка задачи кодирования информации. Виды кодирования. Равномерные и неравномерные коды.	Задачи, решаемые в теории кодирования информации. Математическая постановка задачи кодирования информации. Первая теорема Шеннона о кодировании. Виды кодирования: равномерные и неравномерные алфавитные коды, блочные коды.
2.2.	Оптимальное кодирование информации.	Относительная избыточность кода. Методы понижения избыточности кода. Оптимальное кодирование информации. Префиксные коды. Коды Шеннона-Фано. Коды Хаффмана.
2.3.	Помехоустойчивое кодирование информации.	Помехоустойчивое кодирование информации. Вторая теорема Шеннона. Принципы обнаружения и исправления ошибок. Расстояние Хэмминга. Виды помехоустойчивых кодов. Систематические коды, кодер и декодер систематического кода. Коды Хэмминга.
2.4.	Системы счисления. Позиционные системы счисления. Кодирование числовой информации, обрабатываемой на компьютере.	Системы счисления: история. Позиционные системы счисления. Перевод целых и дробных чисел между позиционными системами счисления. Экономичность системы счисления. Нормализованные числа. Перевод нормализованного числа из одной системы счисления в другую. Арифметические операции с числами в позиционных системах счисления.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		Кодирование и обработка в компьютере целых чисел без знака. 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.
<i>Темы лабораторных занятий</i>		
2.1.	Равномерные коды.	Создание и тестирование макросов (языки программирования LibreOffice.org Basic или Visual Basic for Applications), выполняющих следующие операции в текстовом документе: получение по выделенным символам их кодов ASCII (Unicode).
2.2.	Префиксные коды. Код Хаффмана.	Создание и тестирование макросов (языки программирования LibreOffice.org Basic или Visual Basic for Applications), выполняющих построение кода Хаффмана.
2.3.	Код Морзе.	Создание и тестирование макросов (языки программирования LibreOffice.org Basic или Visual Basic for Applications), выполняющих построение кода Морзе.
2.4.	Криптографическое кодирование.	Создание и тестирование макросов (языки программирования LibreOffice.org Basic или Visual Basic for Applications), выполняющих следующие операции в текстовом документе: кодирование и декодирование текста, записанного на русском / английском языке с использованием шифра Цезаря; кодирование и декодирование текста, записанного на русском / английском языке с использованием шифра Вижинера.
2.5.	Кодирование числовой информации. Позиционные системы счисления.	Создание и тестирование макросов (языки программирования LibreOffice.org Basic или Visual Basic for Applications), выполняющих следующие операции: 1) n-разрядный прямой двоичный код целого числа x по его десятичной записи; 2) дополнение n-разрядного целого числа x; 3) дополнительный код целого числа x; 4) прямой код целого числа x по его дополнительному коду.
2.6.	Арифметические операции в позиционных системах счисления.	Создание и тестирование макросов (языки программирования LibreOffice.org Basic или Visual Basic for Applications), реализующие следующие алгоритмы: 1) преобразование целого числа из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления; 2) преобразование числа двоичной / восьмеричной / шестнадцатеричной записи целого числа в

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		десятичное представление; 3) преобразование действительных чисел между десятичной, двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системами счисления. Решение задач на выполнение арифметических операций в позиционных системах счисления.
3	Теория автоматов.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
3.1.	Логические основы компьютера. Алгебра логики.	Высказывания, логические операции (отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция, сложение по модулю два, штрих Шеффера, стрелка Пирса), кванторы. Логические выражения. Приоритеты логических операций. Таблицы истинности логических выражений. Законы алгебры логики. Логические элементы (вентили) и логические схемы.
3.2.	Конечные автоматы: определение, виды. Способы задания конечного автомата. Конечные автоматы без памяти и с памятью.	Конечные автоматы: определение, виды. Способы задания конечного автомата. Конечные автоматы без памяти (комбинационные схемы). Элементы комбинационных схем. Конечные автоматы с элементами памяти. Триггеры.
3.3.	Эквивалентные автоматы. Задача минимизации автомата.	Эквивалентные состояния автомата. Эквивалентные автоматы. Минимальный автомат. Задача минимизации автомата.
<i>Темы лабораторных занятий</i>		
3.1.	Логические операции	Создание и тестирование макросов (языки программирования LibreOffice.org Basic или Visual Basic for Applications), выполняющих следующие логические и поразрядные операции: «И», «ИЛИ», «НЕ», «исключающее ИЛИ», «импликация», «эквиваленция».
3.2.	Таблицы истинности логических выражений.	Решение задач на построение и анализ таблиц истинности логических выражений и логических схем.
3.3.	Упрощение логических выражений.	Решение задач на вычисление значения логического выражения, осуществление преобразования логических выражений
3.4.	Решение систем логических уравнений.	Решение задач на определение количества решений логических уравнений и их систем.
3.5.	Комбинационные схемы	Анализ комбинационных схем: 1) записать функцию, реализующую представленную схему; 2) упростить функцию; 3) построить таблицу истинности для этой функции.
3.6.	Комбинационные схемы	Синтез цифровых комбинационных схем по заданной таблице истинности: 1) построить СДНФ (совершенную дизъюнктивную нормальную форму) логической функции по заданной таблице истинности;

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		2) построить логическую схему полученной функции.
4	Теория распознавания образов.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
4.1.	Проблема распознавания. Общая характеристика задач распознавания и их типы.	Предмет распознавания образов. Основные понятия и определения. Типы задач распознавания. Общая структура системы распознавания и этапы в процессе ее разработки. Задачи создания систем распознавания и методы их решения. Классификация систем распознавания.
4.2.	Распознавание изображений	Типы задач распознавания изображений. Распознавание и обработка изображений.
4.3.	Алгебраический подход к задаче распознавания. Геометрические процедуры распознавания.	Формальная постановка задачи классификации. Алгебраический подход к задаче распознавания. Геометрические процедуры распознавания. Структурные методы распознавания. Классификация на основе байесовской теории решений. Линейный классификатор. Математическая модель нейрон. Алгоритм персептрона.
4.4.	Структурные методы распознавания.	Синтаксический (структурный) подход к распознаванию образов. Основные компоненты структурной (лингвистической) системы распознавания.
<i>Темы лабораторных занятий</i>		
4.1.	Распознавание изображений.	Создание простейшей детерминированной / вероятностной системы распознавания символов алфавита (мощность алфавита – 10 символов): 1) определить алфавит признаков; 2) определить алфавит классов; 3) построить описания классов (прецедентов); 4) реализовать алгоритм распознавания; 5) протестировать систему распознавания.
4.2.	Распознавание речи.	Сравнительный анализ качества распознавания речи в текст (английский, русский языки) системами: speechpad.ru, Dictation.io, Яндекс.Диктовка, RealSpeaker, Диктограф 5. Special Edition. Light Version, Горыныч 5.0 Dict Light, Горыныч 5.0 Command Light, Перпетуум мобиле и др.
4.3.	Распознавание музыкальных композиций.	Сравнительный анализ интерфейса, функциональных возможностей и качества распознавания музыкальных композиций онлайн системами: Midomi, Audiotag, Tunatic, Audiggle, WatZatSong, NameMyTune, Musipedia, Melodycatcher и др.
4.4.	Нейронные сети.	1. Реализация в электронных таблицах модели простейшего нейрона с двумя входами и один выходом. 2. Реализация в электронных таблицах модели нейрона, реализующего логические функции AND,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		OR, NOT, XOR. 3. Реализация в электронных таблицах модели персептрона, осуществляющего категоризацию объектов по двум классам.
5	Математическая кибернетика.	
	<i>Содержание лекционного курса</i>	
5.1.	Информация и управление. Математические аспекты кибернетики.	Кибернетика как наука. Информация и управление. Принцип У.Р.Эшби. Математические аспекты кибернетики..
5.2.	Автоматическое регулирование. Программное управление и управление с обратной связью. Оптимальное управление.	Автоматическое регулирование. Программное управление и управление с обратной связью. Оптимальное управление
5.3.	Методы прогнозирования. Теория принятия решений. Диалоговые системы оптимизации и имитации.	Методы прогнозирования. Теория принятия решений. Диалоговые системы оптимизации и имитации.
	<i>Темы лабораторных занятий</i>	
5.1.	Кибернетические системы	Робототехнические конструкторы в образовании. Обзор робототехнических конструкторов (целевая аудитория, комплектация, программное обеспечение): LEGO Education WeDo, LEGO Education WeDo 2.0, LEGO Mindstorms Education EV3, TETRIX, MATRIX, Robotis OLLO, Robotis Bioloid, Hovis Lite, VEX EDR, VEX IQ, VEX PRO, Технолаб, Arduino, #Структор, , Multiplo, Makeblock, HUNA-MRT, RoboRobo, fischertechnik, Engino Robotics Platform, ТРИК, MOSS, Robo Wunderkind.
5.2.	Методы прогнозирования	Построение моделей прогнозирования систем.
5.3.	Диалоговые системы оптимизации и имитации	Робототехнический конструктор Lego Mindstorms Education EV3. Создание и программирование роботов LEGO в приложении Lego Mindstorms Education EV3.: Движение робота по линии. Сортировка объектов роботов по цветам. Движение робота по простому лабиринту.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Виды самостоятельной работы обучающихся: аналитический обзор ресурсов Интернет, программный проект.

Темы аналитических обзоров ресурсов Интернет

1. Информатика как наука и как вид практической деятельности. Место информатики в системе наук.
2. Виды информационных процессов. Принципы получения, хранения, обработки и использования информации.
3. Энтропия сообщения. Пропускная способность канала. Теоремы Шеннона.
4. Кодирование и декодирование.

5. Алфавитное кодирование.
6. Помехоустойчивые и самокорректирующиеся коды.
7. Коды Хемминга.
8. Задачи диагностики конечных автоматов.
9. Теорема об эквивалентности состояний конечного автомата.
10. Детерминированные функции. Задание детерминированных функций при помощи деревьев, вес функций.
11. Задание ограниченно-детерминированных функций диаграммами переходов и каноническими уравнениями. Преобразование автоматными функциями периодических последовательностей.
12. Схемы из функциональных элементов. Сложность схем. Синтез схем из функциональных элементов для индивидуальных функций.
13. Синтез конечных автоматов.
14. Контактные схемы. Простейшие методы синтеза. Контактное дерево.
15. Постановка задачи распознавания. Алгебраический подход к задаче распознавания.
16. Типы задач распознавания изображений. Распознавание и обработка изображений.
17. Математическая постановка задачи распознавания изображений.
18. Дескриптивный подход к распознаванию и анализу изображений.
19. Синтез модели эвристического алгоритма распознавания.
20. Модель АВО: Алгоритмы распознавания, основанные на вычислении оценок.
21. Диалоговые системы оптимизации и имитации.
22. Математические аспекты кибернетики. Оптимальное управление.
23. Теория принятия решений.
24. Методы прогнозирования.

Темы программных проектов

1. Неравномерное алфавитное двоичное кодирование (декодирование) по методу Хаффмана.
2. Неравномерное алфавитное двоичное кодирование (декодирование) по методу Шеннона-Фано.
3. Неравномерное алфавитное двоичное кодирование (декодирование) с разделителем.
4. Равномерное алфавитное 6-битное двоичное кодирование (декодирование).
5. Равномерное алфавитное двоичное кодирование введенного текста.
6. Равномерное алфавитное двоичное кодирование (декодирование) русских текстов телеграфным кодом МТК-2.
7. Преобразование целых чисел из одной системы счисления в другую.
8. Преобразование вещественных чисел из одной системы счисления в другую.
9. Двоичное кодирование вещественных чисел в нормализованной форме с фиксированной разрядностью регистра.
10. Моделирование сложения целых двоичных чисел в АЛУ.
11. Моделирование вычитания целых двоичных чисел в АЛУ.
12. Исследование статистических характеристик текста.
13. Кодирование (декодирование) кодом Морзе.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (темы) (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
1.	Информатика как наука. Теория информации.	СПК-1	Тест, задачи
2.	Теория кодирования.	СПК-1	Тест, задачи
3.	Теория автоматов.	СПК-1	Тест, задачи

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
4.	Теория распознавания образов.	СПК-1	Тест
5.	Математическая кибернетика.	СПК-1	Тест

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Экзамен

Экзаменационный билет содержит тест по теоретическому материалу и 6 задач.

Тест состоит из 5 вариантов по 30 заданий в каждом и содержит тестовые задания следующих типов:

- с выбором одного правильного ответа;
- с выбором нескольких правильных ответов;
- на установление соответствия;
- на установление порядка.

Ответы указываются на специальном бланке с таблицей номеров заданий.

Спецификация тестовых заданий:

№ п/п	Раздел дисциплины	Тема	Номера заданий
1	Информатика как наука. Теория информации.	Предмет информатики. Информатика как наука и как вид практической деятельности. Место информатики в системе наук	1
		Понятие информации. Информационные процессы. Непрерывная и дискретная форма представления информации	2
		Вероятностный и объемный подходы к определению количества информации	3, 4
		Информация и алфавит	5
2	Теория кодирования.	Системы счисления. Представление и обработка чисел в памяти ЭВМ.	6, 7
		Постановка задачи кодирования. Первая теорема Шеннона. Виды кодирования.	8
		Алфавитное неравномерное двоичное кодирование. Оптимальные коды.	9
		Равномерное алфавитное двоичное кодирование. Блочное двоичное кодирование	10
		Помехоустойчивые (корректирующие) коды.	11, 12
		Принципы обнаружения и исправления ошибок в (n,k) кодах	13
		Систематические коды. Коды Хэмминга	14, 15
3	Теория автоматов.	Абстрактные автоматы. Законы функционирования автомата.	16
		Способы задания конечного автомата.	17
		Конечные автоматы без памяти	18
		Конечные автоматы с памятью	19
		Эквивалентные автоматы. Задача минимизации автомата.	20
4	Теория распознавания образов.	Проблема распознавания. Общая характеристика задач распознавания и их типы	21
		Математическая теория распознавания образов. Постановка задачи распознавания.	22
		Классификация систем распознавания. Задачи, решаемые при создании систем распознавания	23

№ п/п	Раздел дисциплины	Тема	Номера заданий
		Байесовский подход к распознаванию	24
		Структурные методы распознавания	25
5	Математическая кибернетика.	Информация и управление. Математические аспекты кибернетики	26, 27
		Автоматическое регулирование. Программное управление и управление с обратной связью. Оптимальное управление	28, 29
		Методы прогнозирования. Теория принятия решений. Диалоговые системы оптимизации и имитации	30

Задачи – из открытого банка заданий ЕГЭ по информатике и ИКТ и сайта К. Полякова (<http://kpolyakov.spb.ru/>), темы (в каждом экзаменационном билете представлено по 2 задачи на каждую тему):

- 1) информация и ее кодирование;
- 2) системы счисления;
- 3) логика.

а) типовые задания

Образцы тестовых заданий

с выбором одного правильного ответа:

1. Энтропия опыта, состоящего в однократном бросании монеты, равна

а) 1	с) 3
б) 2	д) 4
2. Величины, характеризующие как воздействие на объект управления внешней среды и управляющих устройств, так и протекание процессов внутри самого объекта, которые измеряются в процессе работы, называются

а) контролируемые	с) управляемыми
б) неконтролируемые	д) регулируемые

с выбором нескольких правильных ответов:

1. Неравномерными алфавитными кодами являются

а) ASCII	д) код Бодо
б) код Хаффмана	е) код Шеннона-Фано
с) азбука Морзе	
2. Автомат без памяти задается следующими компонентами

а) входной алфавит X	д) функция переходов δ
б) выходной алфавит Y	е) функция выходов λ
с) внутренний алфавит S	

на установление соответствия:

1. Установите соответствие между прямым десятичным кодом целого числа и его прямым двоичным кодом с 8 разрядами

а) 0	1) 00000001
б) -1	2) 10000001
с) 3	3) 00000000
д) 1	4) 00000011
2. Установите соответствие понятий и определений в модели задачи классификации (Ω – пространство образов, X – пространство признаков, M – множество классов)

- a) индикаторная функция
- b) образ объекта
- c) решающее правило
- d) задача классификации

- 1) $x(\omega) : \Omega \rightarrow X$
- 2) $\min P\{\hat{g}(x(\omega)) \neq g(\omega)\}$
- 3) $g(\omega) : \Omega \rightarrow M$
- 4) $\hat{g}(x) : X \rightarrow M$

на установление порядка:

1. Расположите числа, представленные в двоичной, восьмеричной и десятичной системах счисления, в порядке возрастания

a) 111001₂

c) 40₈

b) 28₁₀

d) 3F₁₆

Образцы задач:

1) информация и ее кодирование:

1. По каналу связи с помощью равномерного двоичного кода передаются сообщения, содержащие только 4 буквы А, Б, В, Г. Каждой букве соответствует своё кодовое слово, при этом для набора кодовых слов выполнено такое свойство: любые два слова из набора отличаются не менее чем в трёх позициях. Это свойство важно для расшифровки сообщений при наличии помех. Для кодирования букв Б, В, Г используются 5-битовые кодовые слова: Б: 00001, В: 01111, Г: 10110. 5-битовый код для буквы А начинается с 1 и заканчивается на 0. Определите кодовое слово для буквы А.
2. В сообщении встречается 7 разных букв. При его передаче использован неравномерный двоичный префиксный код. Известны коды двух букв: 10, 111. Коды остальных пяти букв имеют одинаковую длину. Какова минимальная суммарная длина всех 7-ми кодовых слов?
3. Рисунок размером 512 на 256 пикселей занимает в памяти 64 Кбайт (без учёта сжатия). Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.
4. Данные объемом 80 Мбайт передаются из пункта А в пункт Б по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{23} бит в секунду, а затем из пункта Б в пункт В по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{20} бит в секунду. От начала передачи данных из пункта А до их полного получения в пункте В прошло 13 минут. Через какое время в секундах началась передача данных в пункте Б, т.е. каково время между началом передачи данных из пункта А и началом передачи данных в пункт В? В ответе укажите только число, слово “секунд” или букву “с” добавлять не нужно.
5. Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 96 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 4 раза выше и частотой дискретизации в 3 раза ниже, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б за 16 секунд. Во сколько раз скорость пропускная способность канала в город Б больше пропускной способности канала в город А?
6. Алексей составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Алексей использует 5-буквенные слова, в которых есть только буквы А, В, С, Х, причём буква Х может появиться на последнем месте или не появиться вовсе. Сколько различных кодовых слов может использовать Алексей?
7. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из 8-символьного набора: А, В, С, D, E, F, G, H. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит. Кроме

собственно пароля для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт, одно и то же для всех пользователей. Для хранения сведений о 20 пользователях потребовалось 320 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байт.

2) системы счисления:

1. Укажите наибольшее число, двоичная запись которого содержит ровно три значащих нуля и две единицы, причём единицы не стоят рядом. Ответ запишите в десятичной системе счисления.
2. Сколько значащих нулей в двоичной записи шестнадцатеричного числа 1253_{16} ?
3. Вычислите: $10101011_2 - 253_8 + 6_{16}$. Ответ запишите в десятичной системе счисления.
4. В системе счисления с основанием N запись числа 87 оканчивается на 2 и содержит не более двух цифр. Чему равно число N ? Если у задачи есть несколько решений, выберите наименьшее.
5. Значение арифметического выражения: $9^8 + 3^5 - 2$ – записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?
6. Решите уравнение $104_x + 20_x = 84_{10}$. Ответ запишите в двоичной системе счисления.

3) логика:

1. Логическая функция F задаётся выражением $(\neg x \wedge z) \vee (\neg x \wedge \neg y \wedge \neg z)$. На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция F истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z .

?	?	?	F
0	0	0	1
0	0	1	1
1	0	1	1

В ответе напишите буквы x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

2. В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

Запрос	Количество страниц (тыс.)
Париж & Лион	320
(Париж & Лион) (Париж & Марсель)	455
Париж & Марсель	355

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу **Париж & Лион & Марсель**?

3. Введём выражение $M \& K$, обозначающее поразрядную конъюнкцию M и K (логическое «И» между соответствующими битами двоичной записи). Определите наибольшее натуральное число A , такое что выражение

$$((x \& 46 = 0) \vee (x \& 18 = 0)) \rightarrow ((x \& 115 \neq 0) \rightarrow (x \& A = 0))$$

тождественно истинно (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?

4. Сколько различных решений имеет система уравнений?

$$(x_1 \equiv \neg x_2) \wedge (\neg x_1 \equiv x_3) = 0$$

$$(x_2 \equiv \neg x_3) \wedge (\neg x_2 \equiv x_4) = 0$$

...

$$(x_7 \equiv \neg x_8) \wedge (\neg x_7 \equiv x_9) = 0$$

где $x_1, x_2, \dots, x_9$ – логические переменные? В ответе не нужно перечислять все

различные наборы значений переменных, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Тест: за правильный ответ на тестовое задание испытуемый получает 1 первичный балл, за неправильный, неуказанный или неполный ответ — 0 баллов.

Задачи: за правильный ответ – 1 балл, неправильный ответ – 0 баллов.

с) описание шкалы оценивания

Шкала оценивания теста:

«отлично» - более 90% выполненных заданий;

«хорошо» - более 75% выполненных заданий;

«удовлетворительно» - более 50% выполненных заданий;

«неудовлетворительно» - менее 50% выполненных заданий.

Шкала оценивания задач:

«отлично» - 5, 6 решенных задач;

«хорошо» - 3, 4 решенных задачи;

«удовлетворительно» - 1, 2 решенных задачи;

«неудовлетворительно» - 0 решенных задач.

6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Условие допуска к экзамену – выполнение всех лабораторных работ и заданий на самостоятельную работу.

Оценивание знаний осуществляется по результатам экзаменационного тестирования в соответствии с указанными в п.6.2. критериями и шкале оценивания.

Оценивание умений и навыков осуществляется в соответствии с указанными в п.6.2. критериями оценивания решений задач.

Итоговая экзаменационная оценка вычисляется как среднее арифметическое полученных двух оценок за тест и задачи.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература

1. Душин, В. К. Теоретические основы информационных процессов и систем [Электронный ресурс] : Учебник / В. К. Душин. - 5-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2014. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=450784>

2. Дорогов В. Г. Введение в методы и алгоритмы принятия решений: Учебное пособие / В.Г. Дорогов, Я.О. Теплова. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 240 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=241287>

б) дополнительная учебная литература

1. Информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Н. Гусева [и др.] - 3-е изд., стереотип. - Электронные текстовые данные. -Москва : Флинта, 2011. - 260 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83542>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Лидовский В.В. Основы теории информации и криптографии [Электронный ресурс]: Учебный курс – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/2256/140/info> , свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.

2. Дехтярь М.И. Введение в схемы, автоматы и алгоритмы [Электронный ресурс]: Учебный курс // <http://www.intuit.ru/studies/courses/1030/205/info> , свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.
3. Князьков В.С., Волченская Т.В. Введение в теорию автоматов [Электронный ресурс]: Учебный курс // <http://www.intuit.ru/studies/courses/1031/242/info> , свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.
4. Сперанский Д.В. Теория экспериментов с конечными автоматами [Электронный ресурс]: Учебный курс // <http://www.intuit.ru/studies/courses/630/486/info> , свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.
5. Местецкий Л.М. Математические методы распознавания образов [Электронный ресурс]: Учебный курс // <http://www.intuit.ru/studies/courses/2265/243/info> , свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.
6. Персональный сайт К.В. Полякова. Преподавание, наука и жизнь [Электронный ресурс]. – СПб., 2000-2016. - Режим доступа: <http://kpolyakov.spb.ru/> , свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Аналитический обзор ресурсов Интернет по выбранной теме сдается преподавателю в печатном и электронном виде.

Выполнение *программного проекта* по выбранной теме предусматривает:

- написание программы на языке программирования высокого уровня;
- составление краткого отчета.

Содержание отчета:

- титульный лист;
- краткое изложение теории;
- блок-схема программы;
- протоколы работы программы.

Сдача программного проекта производится путем собеседования с преподавателем. К сдаче представляется программа на диске (исходные файлы и исполняемый модуль) и отчет в электронном виде.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Презентация лекций с использованием графических объектов, видео- аудио- материалов.

Интегрированная среда разработки офисного пакета Libre Office.org / Microsoft Office.

Система имитационного моделирования Scicos (Xcos) из пакета прикладных математических программ Scilab.

Система автоматизированного компьютерного тестирования.

Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: контекстное обучение, проблемное обучение, проектное обучение.

Занятия, проводимые в интерактивных формах:

п/п	Раздел, тема дисциплины	Объем аудиторной работы в интерактивных формах по видам занятий (час.)		Формы работы
		Лекц.	Лабор.	
1	Информатика как наука. Теория информации			

1.2	Информация и информационные процессы. Теория информации. Меры количества информации	2		проблемная лекция
1.3	Статистический анализ текстов		2	производственное проектирование
2	Теория кодирования			
2.2	Помехоустойчивое кодирование информации	2		проблемная лекция
2.3	Криптографическое кодирование		2	работа в малых группах
3	Теория автоматов			
3.3	Конечные автоматы без памяти и с памятью. Эквивалентные автоматы. Задача минимизации автомата	2		проблемная лекция
3.1	Дискретные устройства без памяти		2	производственное проектирование
3.2	Схемы из логических элементов и элементов памяти		2	производственное проектирование
4	Теория распознавания образов			
4.1	Проблема распознавания. Общая характеристика задач распознавания и их типы. Типы задач распознавания изображений. Распознавание и обработка изображений	2		проблемная лекция
4.4	Нейронные сети		2	производственное проектирование
5	Математическая кибернетика			
5.2	Методы прогнозирования. Теория принятия решений. Диалоговые системы оптимизации и имитации	2		проблемная лекция
5.3	Диалоговые системы оптимизации и имитации		2	производственное проектирование
	ИТОГО по дисциплине:	10	12	

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Мультимедийная лекционная аудитория (ноутбук, мультимедийный проектор, интерактивная доска, аудиосистема).

Персональные компьютеры, подключенные к сети Интернет.

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья.

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе образовательных программ, адаптированных для обучения указанных обучающихся.

Обучение по образовательной программе инвалидов и обучающихся с ограниченными

возможностями здоровья осуществляется факультетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Университетом создаются специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Составитель:

Бойченко Г.Н, доцент кафедры ТиМПИ

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))

Макет рабочей программы дисциплины (модуля) разработан в соответствии с приказом Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367, одобрен научно-методическим советом (протокол № 8 от 09.04.2014 г.) и утвержден приказом ректора от 23.04.2014 № 224/10..

Макет обновлён с поправками в части подписей на титульной странице, п.3 добавлена строка для указания часов, проводимых в активной и интерактивной формах обучения, добавлен п. 12.1 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (протокол НМС № 6 от 15.04.2015 г.), утвержден приказом ректора.