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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

Факультет информатики, математики и экономики

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан ФИМЭ
А.В. Фомина _____/_____
«23» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.10.04 Теоретические основы информатики

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки
«Информатика и Системы искусственного интеллекта»

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2021

Новокузнецк 2021

Лист внесения изменений

в РПД ***Б1.О.10.04 Теоретические основы информатики***

Сведения об утверждении:

утверждена Ученым советом факультета информатики, математики и экономики(протокол Ученого совета факультета № 7 от 11.02.2021)
для ОПОП 2021 год набора на 2021 / 2022 учебный год
по направлению подготовки 44.03.05 *Педагогическое образование (с двумя профилямиподготовки)* направленность (профиль) подготовки – Информатика и Системы искусственного интеллекта
Одобрена на заседании методической комиссии факультета информатики, математики и экономики (протокол методической комиссии факультета № 7 от 11.02.2021)
Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры информатики и общетехнических дисциплин

протокол № 6 от 28.01.2021 г. _*Сликишина И.В.* /_____
(Ф. И.О. и.о.зав. кафедрой) *(Подпись)*

Переутверждение на учебный год:

на 20____/ 20____учебный год

утверждена Ученым советом
факультета (протокол Ученого совета факультета №_от 201_ г.
Одобрена на заседании методической комиссии факультета _____
протокол методической комиссии факультета №___от .....20__г.
Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры _____
протокол №___от____.___.20____г. _____ / _____
(Ф. И.О. зав. кафедрой) *(Подпись)*

на 20____/ 20____учебный год

утверждена Ученым советом
факультета (протокол Ученого совета факультета №_от 201_ г.
Одобрена на заседании методической комиссии факультета _____
протокол методической комиссии факультета №___от .....20__г.
Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры _____
протокол №___от____.___.20____г. _____ / _____
(Ф. И.О. зав. кафедрой) *(Подпись)*

на 20____/ 20____учебный год

утверждена Ученым советом
факультета (протокол Ученого совета факультета №_от 201_ г.
Одобрена на заседании методической комиссии факультета _____
протокол методической комиссии факультета №___от .....20__г.
Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры _____
протокол №___от____.___.20____г. _____ / _____
(Ф. И.О. зав. кафедрой) *(Подпись)*

Оглавление

1 Цель дисциплины 4
1.1 Формируемые компетенции 4
1.2 Индикаторы достижения компетенций 4
1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине 5
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. 5
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины 6
3.1 Учебно-тематический план 6
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы 8
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. 13
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины. 14
5.1 Учебная литература 14
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины. 15
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 16
6 Иные сведения и (или) материалы. 16
6.1.Примерные темы письменных учебных работ 16
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации 20

1 Цель дисциплины

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП): ОПК-8.

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1 и 2.

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
общепрофессиональная	Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК.8.1. Применяет специальные научные знания предметной области в педагогической деятельности по профилю подготовки ОПК.8.2. Владеет методами научного исследования в предметной области	Б1.О.03 Психология Б1.О.03.01 Общая психология Б1.О.04 Возрастная анатомия и физиология Б1.О.06 Специальная и коррекционная педагогика и психология Б1.О.10 Предметная подготовка по профилю "Информатика" Б1.О.10.01 Линейная алгебра Б1.О.10.02 Компьютерная графика и анимация Б1.О.10.03 Программирование Б1.О.10.04 Теоретические основы информатики Б1.О.10.05 Теория вероятностей и математическая статистика Б1.О.10.06 Компьютерные сети и интернет технологии Б1.О.10.07 Компьютерное моделирование Б1.О.10.08 Математическая логика Б1.О.10.09 Проектирование информационных систем Б1.О.11 Предметная подготовка по профилю "Системы искусственного интеллекта" Б1.О.11.01 Программное обеспечение Б1.О.11.02 Основы робототехники Б1.О.11.03 Алгоритмы и структуры данных Б1.О.11.04 Машинное обучение Б1.О.11.05 Основы искусственного интеллекта Б1.О.11.06 Электроника и автоматика Б1.О.11.07 Информационная безопасность Б1.О.11.08 Дистанционные системы обучения Б1.О.11.09 Моделирование интеллектуальных систем

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
		Б2.О.02(У) Учебная практика. Ознакомительная практика Б2.О.04(П) Производственная практика. Педагогическая практика Б2.О.05(П) Производственная практика. Проектно-технологическая практика Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы ФТД.02 Видеомонтаж

1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК.8.1. Применяет специальные научные знания предметной области в педагогической деятельности по профилю подготовки ОПК.8.2. Владеет методами научного исследования в предметной области	Знать: - научное содержание и современное состояние предметной области “Теоретические основы информатики”, лежащее в основе преподаваемого учебного предмета “Информатика” - методы проведения научного исследования в предметной области “Теоретические основы информатики”; Уметь: - использовать научные знания предметной области “Теоретические основы информатики” в педагогической деятельности по профилю подготовки; - применять научные знания предметной области “Теоретические основы информатики” при разработке образовательных программ, рабочих программ учебных предметов, курсов внеурочной деятельности; Владеть: - методами научного исследования в области теоретической информатики; - способами получения информации о современном состоянии научных исследований в предметной области “Теоретические основы информатики”

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ЗФО	ОЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	180		
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	40		
Аудиторная работа (всего):	40		
в том числе:			
лекции	14		
практические занятия, семинары			
практикумы			
лабораторные работы	26		
в интерактивной форме			
в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):			
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы /контактная работа			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)			
творческая работа (эссе)			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	104		
4 Промежуточная аттестация обучающегося: 4 семестр – экзамен	36		

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины
3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной / заочной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)						Формы[1] текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
Семестр 4									
1. Информатика как наука. Теория информации									
1.1	Информатика как наука. Место информатики в системе наук. Информация и информационные процессы. Теория информации.	10	1	2	7				ПР-4 - реферат ПР-6 – отчет по лабораторным работам
1.2	Меры количества информации. Вероятностный и объемный подход к измерению количества информации.	10	1	2	7				ПР-6 – отчет по лабораторным работам ПР-2 - контрольная работа №1

[1] УО - устный опрос, УО-1 - собеседование, УО-2 - коллоквиум, УО-3 - зачет, УО-4 – экзамен, ПР - письменная работа, ПР-1 - тест, ПР-2 - контрольная работа, ПР-3 эссе, ПР-4 - реферат, ПР-5 - курсовая работа, ПР-6 - научно-учебный отчет по практике, ПР-7 - отчет по НИРС, ИЗ –индивидуальное задание; ТС - контроль с применением технических средств, ТС-1 - компьютерное тестирование, ТС-2 - учебные задачи, ТС-3 - комплексные ситуационные задачи

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)						Формы[1] текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
2. Кодирование информации									
2.1	Теория кодирования информации. Математическая постановка задачи кодирования информации.	10	1	2	7				ПР-6 – отчет по лабораторным работам
2.2	Виды кодирования символьной информации. Оптимальное кодирование информации. Элементы криптографии.	10	1	2	7				ПР-6 – отчет по лабораторным работам ПР-2 - контрольная работа №2
3. Передача информации									
3.1	Передача информации по каналам связи	10	1	2	7				ПР-6 – отчет по лабораторным работам
3.2	Помехоустойчивое кодирование информации.	10	1	2	7				ПР-6 – отчет по лабораторным работам
4. Арифметические основы компьютерной обработки информации									
4.1	Системы счисления. Позиционные системы счисления.	10	1	2	7				ПР-6 – отчет по лабораторным работам ПР-2 - контрольная работа №3
4.2	Кодирование числовой информации, обрабатываемой на компьютере.	10	1	2	7				ПР-6 – отчет по лабораторным работам
5. Логические основы обработки информации									
5.1	Логические основы компьютера. Алгебра логики.	10	1	2	7				ПР-6 – отчет по лабораторным работам ПР-2 - контрольная работа №4
5.2	Теория конечных автоматов. Комбинационные схемы. Анализ и синтез цифровых схем.	10	1	2	7				ПР-6 – отчет по лабораторным работам
6. Основные понятия теории графов									
6.1	Графы, их характеристика и типы. Способы задания графа.	10	1	2	7				ПР-6 – отчет по лабораторным работам
6.2	Алгоритмы на графах.	10	1	2	7				ПР-6 – отчет по лабораторным работам ПР-2 - контрольная работа №5
7. Элементы теории алгоритмов и формальных языков									
7.1	Теория алгоритмов. Алгоритмические модели.	10	1		9				ПР-6 – отчет по лабораторным работам

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)						Формы[1] текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
7.2	Теория формальных языков и порождающих грамматик. Элементы теории сложности алгоритмов.	14	1	2	11				ПР-6 – отчет по лабораторным работам ПР-4 – реферат
	Промежуточная аттестация - *экзамен*	36							УО-4 - экзамен
ИТОГО по семестру 4			**14**	**26**	**104**				
	Всего:								

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		Содержание лекционного курса
1. Информатика как наука. Теория информации		
1.1	Информатика как наука. Место информатики в системе наук. Информация и информационные процессы. Теория информации.	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. Роль информации в современном обществе. Виды информационных процессов. Принципы получения, хранения, обработки и использования информации. Сигнал. Сообщение. Непрерывная и дискретная информация
1.2	Меры количества информации. Вероятностный и объемный подход к измерению количества информации.	Основоположники теории информации. Информация и энтропия. Вероятностный подход к 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.
2. Кодирование информации		
2.1	Теория кодирования информации. Математическая постановка задачи кодирования информации.	Задачи, решаемые в теории кодирования информации. Математическая постановка задачи кодирования информации. Первая теорема Шеннона о кодировании.
2.2	Виды кодирования. Оптимальное кодирование информации. Элементы криптографии.	Виды кодирования: равномерные и неравномерные алфавитные коды, блочные коды. Относительная избыточность кода. Методы понижения избыточности кода. Оптимальное кодирование информации. Префиксные коды. Коды Шеннона-Фано. Коды Хаффмана. Терминология криптографии. Обзор криптографических методов. Постановка задачи шифрования. Симметричное шифрование. Схема криптосистемы с симметричным шифрованием. Некоторые методы шифрования. Совершенная стойкость шифра. Требования, предъявляемые к ключам. Шифрование с открытым ключом. Общее представление об ассиметричной криптосистеме. Формирование ключей и шифрование в системе RSA. Электронная подпись. Общие

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		принципы использования электронной подписи. Вычисление и проверка подлинности электронной подписи.
3. Передача информации		
3.1	Передача информации по каналам связи	Общая схема передачи информации по линии связи. Характеристики дискретного канала связи. Влияние шумов на пропускную способность дискретного канала связи. Математическая постановка задачи. Однородный двоичный симметричный канал. Однородный симметричный канал со стиранием. Передача информации по непрерывному каналу. Способы передачи информации в компьютерных линиях связи. Канал параллельной передачи. Последовательная передача данных.
3.2	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.
4. Арифметические основы компьютерной обработки информации		
4.1	Системы счисления. Позиционные системы счисления.	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.
4.2	Кодирование числовой информации, обрабатываемой на компьютере.	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.
5. Логические основы обработки информации		
5.1	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.
5.2	Теория конечных автоматов. Комбинационные схемы. Анализ и синтез цифровых схем.	Конечные автоматы: определение, виды. Способы задания конечного автомата. Эквивалентные состояния автомата. Эквивалентные автоматы. Минимальный автомат. Задача минимизации автомата. Конечные автоматы без памяти (комбинационные схемы). Элементы комбинационных схем. Анализ и синтез цифровых схем. Конечные автоматы с элементами памяти. Триггеры.
6. Основные понятия теории графов		
6.1	Графы, их характеристика и типы. Способы задания графа.	Понятие графа. Основная терминология теории графов. Способы задания графа: аналитический, графический, матричный. Структуры для представления графа. Ориентированные графы.
6.2	Алгоритмы на графах.	Обходы графа в глубину и ширину. Поиск путей в графе. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда. Алгоритм построения минимального остовного дерева.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
7. Элементы теории алгоритмов и формальных языков		
7.1	Теория алгоритмов. Алгоритмические модели.	Интуитивное понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Способы задания алгоритма. Необходимость формализации интуитивного понятия алгоритма. Понятие алгоритмической системы. Сведение алгоритмов к числовым функциям. Понятие вычислимой функции. Тезис Чёрча. Алгоритм как абстрактная машина. Общие подходы к определению алгоритма как абстрактной машины. Алгоритмическая машина Поста: устройство, система команд, принципы работы. Алгоритмическая машина Тьюринга: устройство, принципы работы. Тезис Тьюринга. Нормальные алгорифмы Маркова.
7.2	Теория формальных языков и порождающих грамматик. Элементы теории сложности алгоритмов.	Языки и грамматики. Иерархия языков по Хомскому. Общее понятие исчисления. Языки и цепочки символов. Способы задания языков: форма Бэкуса-Наура, синтаксические диаграммы. Формальные грамматики. Классификация грамматик. Четыре типа грамматик по Хомскому. Языки и машины: принципы построения трансляторов. Классификация языков. Основные принципы построения трансляторов, лексические и синтаксические анализаторы, генерация и оптимизация кода, современные системы программирования. Введение в теорию сложности. Понятие сложности вычисления. Сложностные классы. Описание классов P и NP. Примеры задач, принадлежащих этим классам. Отождествление класса P с классом реально вычислимых функций. Основы теории NP-полноты. Полиномиальная сводимость. NP-полные задачи. Примеры NP-полных задач. Проблема перебора (P=NP?). Применение теории NP-полноты для анализа сложности задач.
Содержание лабораторных занятий		
1. Информатика как наука. Теория информации		
1.1	Количество информации: объемный подход	Решение задач следующих типов: определение мощности алфавита по известному информационному весу символа; определение информационного веса символа, если известна мощность алфавита; определение информационного объема текста, если известны информационный вес символа и количество символов в тексте; определение количества символов в тексте, если известны информационный вес символа и информационный объем текста; определение информационного веса символа, если известны информационный объем текста и количество символов в тексте; определение информационного объема текста, если известны мощность алфавита и количество символов в тексте; определение количества символов в тексте, если известны мощность алфавита и информационный объем текста; определение мощности алфавита, если известны информационный объем текста и количество символов в тексте; задачи на соотношение величин, записанных в разных единицах измерения, с использованием представления величин в виде степеней двойки.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
1.2	Количество информации: вероятностный подход	Решение задач следующих типов: вычисление частной энтропии события; вычисление энтропии дискретного источника сообщений; вычисление абсолютной и относительной избыточности передаваемого сообщения; вычисление среднего количества информации, содержащейся в сообщении; вычисление условной энтропии источника сообщений по заданной матрице условных вероятностей символов.
1.3.	Статистический анализ текстов	Создание и тестирование макросов (языки программирования LibreOffice.org Basic или Visual Basic for Applications), выполняющих следующие операции в текстовом документе: подсчет количества слов, предложений и абзацев; вычисление средней длины слова в тексте; определение абсолютных частот символов в тексте; вычисление мощности алфавита, использованного при создании текста; вставка в конец документа таблицы абсолютных частот символов в тексте; вычисление средней информационной емкости знака текста по формуле Р.Хартли; вычисление средней информационной емкости знака текста по формуле К.Шеннона.
2. Кодирование информации		
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.	Создание и тестирование макросов (языки программирования LibreOffice.org Basic или Visual Basic for Applications), выполняющих следующие операции в текстовом документе: построение кода Шеннона-Фано, кода Хаффмана.
2.3	Код Морзе	Создание и тестирование макросов (языки программирования LibreOffice.org Basic или Visual Basic for Applications), выполняющих следующие операции в текстовом документе: 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
2.5	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 Вижинера.
3. Передача информации		
3.1	Пропускная способность канала связи	Вычисление пропускной способности идеального канала связи и скорости передачи данных по каналу идеального канала связи. Вычисление пропускной способности канала с шумом и скорости передачи данных по каналу с шумом.
3.2	Систематические коды.	Построение канонического систематического кода, исправляющего при передаче 4 информационных бит

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		однократные ошибки.
3.3	Коды Хэмминга	Построение помехоустойчивого кода Хэмминга, обнаруживающего одну ошибку, для двухбайтового первичного кода; для однобайтового первичного кода.
3.4	Матричные коды.	Построение матричного кода 8×8. Определение кратности обнаруживаемой и исправляемой ошибки матричного кода 8×8.
4. Арифметические основы компьютерной обработки информации		
4.1	Позиционные системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.	Создание и тестирование макросов (языки программирования LibreOffice.org Basic или Visual Basic for Applications), реализующие следующие алгоритмы: преобразование целого числа из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления; преобразование записи целого числа из двоичной / восьмеричной / шестнадцатеричной в десятичное представление
4.2	Позиционные системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.	Создание и тестирование макросов (языки программирования LibreOffice.org Basic или Visual Basic for Applications), реализующие следующие алгоритмы: преобразование действительных чисел между десятичной, двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системами счисления.
4.3	Арифметические операции в позиционных системах счисления.	Решение задач на выполнение арифметических операций в позиционных системах счисления. Машинная арифметика.
4.4	Кодирование числовой информации. Прямой код. Дополнительный код.	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.
5. Логические основы обработки информации		
5.1	Логические функции. Таблицы истинности логических функций	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».
5.2	Упрощение логических выражений. Составление таблиц истинности логических выражений.	Решение задач на построение и анализ таблиц истинности логических выражений и логических схем.
5.3	Решение логических уравнений.	Решение задач на вычисление значения логического выражения, осуществление преобразования логических выражений.
5.4	Решение систем логических уравнений.	Решение задач на определение количества решений логических уравнений и их систем.
5.5	Комбинационные схемы: анализ	Анализ комбинационных схем: 1) записать функцию, реализующую представленную схему; 2) упростить функцию; 3) построить таблицу истинности для этой функции.
5.6	Комбинационные схемы:	Синтез цифровых комбинационных схем по заданной таблице

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	синтез	истинности: 1) построить СДНФ (совершенную дизъюнктивную нормальную форму) логической функции по заданной таблице истинности; 2) построить логическую схему полученной функции.
6. Основные понятия теории графов		
6.1	Графы, их характеристика и типы. Способы задания графа.	Решение задач на поиск кратчайшего пути из одной вершины, поиск кратчайших путей между всеми парами вершин, нахождение максимального потока.
6.2	Алгоритмы на графах.	Реализация обхода графа в глубину. Реализация обхода графа в ширину. Построение минимального остовного дерева. Поиск кратчайшего пути из одной вершины. Поиск кратчайших путей между всеми парами вершин. Нахождение максимального потока.
7. Элементы теории алгоритмов и формальных языков		
7.1	Машина Поста.	Разработка программ для интерпретатора машины Поста.
7.2	Машина Тьюринга.	Разработка программ для интерпретатора машины Тьюринга.
7.3	Нормальные алгорифмы Маркова.	Разработка программ для интерпретатора нормальных алгорифмов Маркова.
7.4	Временная сложность алгоритмов	Вычисление временной сложности алгоритмов поиска и сортировки.
7.5	Объемная сложность алгоритмов	Вычисление объемной сложности рекурсивных алгоритмов.
7.6	Эффективные алгоритмы	Разработка алгоритмов обработки данных, эффективных по времени выполнения и используемой памяти.
	Промежуточная аттестация - *экзамен*	

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы

4 семестр

Составляющие	Сумма баллов	Учебная деятельность студента	Оценка в аттестации	Баллы (17 недель)
Текущая учебная деятельность	**60**	Посещение лекций (7 занятий).	**1 балл** (присутствие на лекции) **2 балла** (активная работа, конспектирование)	7 - 14
		Лабораторные работы (13 работ).	**1 балл** (посещение занятия, выполнение работы на 51-65%) **2 балла** (существенный вклад на занятии относительно всей группы, самостоятельность при выполнении работы, выполнение работы на 85,1-100%)	13 - 26
		Контрольные работы (5 работ)	**1 балл** (выполнено 51 - 85% заданий) **2 балла** (выполнено 86 - 100% заданий)	5 - 10

		Реферат	**2 балла** (пороговое значение) **10 баллов** (максимальное значение)	6 - 10
Итого по текущей работе в семестре				**31 - 60**
Промежуточная аттестация (экзамен)	**40**	Теоретический вопрос 1.	**5 баллов** (пороговое значение) **10 баллов** (максимальное значение)	5 - 10
		Теоретический вопрос 2.	**5 баллов** (пороговое значение) **5 баллов** (максимальное значение)	5 - 10
		Задача 1	**5 баллов** (пороговое значение) **5 баллов** (максимальное значение)	5-10
		Задача 2	**5 баллов** (пороговое значение) **5 баллов** (максимальное значение)	5-10
Итого по промежуточной аттестации (экзамен)				**20 – 40 б.**
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				**51 – 100 б.**

Соотношение между оценками в баллах и их числовыми и буквенными эквивалентами устанавливается следующим образом:

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент

Сумма баллов для дисциплины	*Оценка*	*Буквенный эквивалент*
86 - 100	5	отлично
66 - 85	4	хорошо
51 - 65	3	удовлетворительно
0 - 50	2	неудовлетворительно

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. 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: 28.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Черпаков, И. В. Теоретические основы информатики : учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8562-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450871 (дата обращения: 28.04.2020).

Дополнительная учебная литература

3. Горелик, В.А. Пособие по дисциплине «Теоретические основы информатики» : учебное пособие / В.А. Горелик, О.В. Муравьева, О.С. Трембачева ; Московский педагогический государственный университет. – Москва : Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2015. – 120 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472092 (дата обращения: 28.04.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4263-0220-4. – Текст : электронный.
4. 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 (дата обращения: 28.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Теоретические основы информатики [Текст] : учебное пособие для вузов / В. Л. Матросов, В. А. Горелов, С. А. Жданов и др. - Москва : Академия, 2009. - 345 с. - (Высшее профессиональное образование). Количество: 20.
6. Теоретические основы информатики [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Р. Ю. Царев [и др.] – Эл. текстовые данные. - Красноярск : СФУ, 2015. - 176 с. - ISBN 978-5-7638-3192-4. – URL: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=549801 (дата обращения: 28.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
	Теоретические основы информатики	308 Компьютерный класс Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации; Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, доска магнитно-маркерная, кафедра, столы компьютерные, столы учебные, стулья Оборудование для презентации учебного материала: компьютер преподавателя, экран, проектор Лабораторное оборудование: стационарное - компьютеры для обучающихся (13шт). Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО),MozillaFirefox (свободно распространяемое ПО), GoogleChrome (свободно распространяемое ПО), Opera (свободно распространяемое ПО),LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО)	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Открытый банк заданий ЕГЭ [Электронный ресурс] // Федеральный институт педагогических измерений», 2004-2017. - Москва - Режим доступа: http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.
2. Открытый банк заданий ОГЭ [Электронный ресурс] // Федеральный институт педагогических измерений, 2004-2016. - Москва - Режим доступа: http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-oge, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.
3. 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.

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1.Примерные темы письменных учебных работ

Темы контрольных работ

Контрольная работа 1. Информатика как наука. Теория информации

Типовой вариант

Задание 1. Рассказ, набранный на компьютере, содержит 2 страницы, на каждой странице 32 строки, в каждой строке 64 символа. Определите информационный объём рассказа в Кбайтах в одной из кодировок Unicode, в которой каждый символ кодируется 16 бит.

Задание 2. Файл размером 64 Кбайт передаётся через некоторое соединение со скоростью 1024 бит в секунду. Определите размер файла (в Кбайт), который можно передать за то же время через другое соединение со скоростью 256 бит в секунду. В ответе укажите одно число — размер файла в Кбайт. Единицы измерения писать не нужно.

Задание 3. Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 128×128 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 256 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Задание 4. Производилась четырехканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 24 кГц и 16-битным разрешением. В результате был получен файл размером 1800 Мбайт, сжатие данных не производилось. Определите приблизительно, сколько минут производилась запись. В качестве ответа укажите ближайшее к времени записи целое число минут.

Задание 5. Каждый сотрудник предприятия получает электронный пропуск, на котором записаны личный код сотрудника и срок действия пропуска. Личный код состоит из 10 символов, каждый из которых может быть одной из 26 заглавных латинских букв

или 10 цифр. Для записи кода на пропуске используют посимвольное кодирование, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством битов. Срок действия записывается как номер года (число от 0 до 50, означающее год от 2000 до 2050) и номер месяца (число от 1 до 12). Номер года и номер месяца записаны на пропуске как двоичные числа, каждое из них занимает минимально возможное количество битов.

Вся информация на пропуске упакована так, чтобы занимать минимально возможное количество байтов. Сколько байтов занимает вся информация на пропуске? В ответе запишите только целое число — количество байтов.

Задание 6. Максим составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому возможному сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Максим использует четырёхбуквенные слова, в которых есть только буквы A, B, C, D, E, F, X, причём буква X появляется ровно 1 раз. Сколько различных кодовых слов может использовать Максим?

Задание 7. Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, О, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. AAAAA
2. AAAAO
3. AAAAУ
4. AAAOA

……

Запишите слово, которое стоит на 210-м месте от начала списка.

Контрольная работа 2. Теория кодирования

Типовой вариант

Задание 1. От разведчика была получена следующая шифрованная радиограмма, переданная с использованием азбуки Морзе:

– • – • – • – – • • – • • – • – • •

При передаче радиограммы было потеряно разбиение на буквы, но известно, что в радиограмме могли использоваться только следующие буквы:

Н	К	И	Л	М
– •	– • –	• •	• – • •	– –

Расшифруйте радиограмму. Запишите в ответе расшифрованную радиограмму.

Задание 2. Вася и Петя играли в шпионов и кодировали сообщения собственным шифром. Фрагмент кодовой таблицы приведён ниже:

К	Л	М	П	О	И
@+	**~+**	**+@**	**@~+**	**+**	**~**

Расшифруйте сообщение, если известно, что буквы в нём не повторяются:

+ ~ + ~+@@~ +

Запишите в ответе расшифрованное сообщение.

Задание 3. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв К, Л, М, Н, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы Н использовали кодовое слово 0, для буквы К — кодовое слово 10. Какова наименьшая возможная суммарная длина всех четырёх кодовых слов?

Задание 4. 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.

Контрольная работа 3. Системы счисления

Типовой вариант

Задание 1. Переведите в двоичную, троичную, пятеричную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления следующие десятичные числа: 793, 388, 829, 446, 234.

Задание 2. Сколько существует натуральных чисел x, для которых выполнено неравенство $11011100_2 < x < EF_{16}$? В ответе укажите только количество чисел, сами числа писать не нужно.

Задание 3. Вычислите значение выражения $9C_{16} - 94_{16}$. В ответе запишите вычисленное значение в десятичной системе счисления.

Задание 4. Укажите основания систем счисления, в которых запись десятичного числа 78 двузначна.

Задание 5. Сколько значащих нулей содержится в десятичной записи значения выражения: $100^{10} - 10^6 + 100$?

Задание 6. Значение арифметического выражения $9^{23} + 3^{69} - 9$ записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

Контрольная работа 4. Логические основы компьютера

Типовой вариант

Задание 1. Миша заполнял таблицу истинности функции $(\neg x \wedge \neg y) \vee (x \equiv z) \vee w$, но успел заполнить лишь фрагмент из трёх **различных** её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z.

				$(\neg x \wedge \neg y) \vee (x \equiv z) \vee w$
1	1			**0**
		1	0	**0**
0	1	1	0	**0**

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z.
В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.
Пример. Если бы функция была задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имел бы вид

		$\neg x \vee y$
0	1	**0**

то первому столбцу соответствовала бы переменная *y*, а второму столбцу – переменная *x*. В ответе следовало бы написать *yx*.

Задание 2. В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для обозначения логической операции «И» – символ «&».
В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	**Найдено страниц (в сотнях тысяч)**
Бабочка	22
Трактор	40
Трактор | Бабочка | Гусеница	64
Бабочка & Гусеница	10
Трактор & Гусеница	16
Трактор & Бабочка	0

Какое количество страниц (в сотнях тысяч) будет найдено по запросу ***Гусеница***?
Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Задание 3. На числовой прямой даны два отрезка: $P = [20, 50]$ и $Q = [30,65]$. Отрезок A таков, что формула $\neg(x \in A) \rightarrow ((x \in P) \rightarrow \neg (x \in Q))$ истинна при любом значении переменной x. Какова наименьшая возможная длина отрезка A?

Задание 4. Обозначим через $m\&n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n. Так, например, $14\&5 = 1110_2\&0101_2 = 0100_2 = 4$.
Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$x\&39 = 0 \vee (x\&42 = 0 \rightarrow x\&A \neq 0)$$

тождественно истинна (т.е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной x)?

Задание 5. Для какого наибольшего целого неотрицательного числа A выражение $(x \cdot y > A) \vee (x > y) \vee (8 > x)$ тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любых целых неотрицательных x и y?

Задание 6. Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \ldots x_6, y_1, y_2, \ldots y_6$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$x_1 \rightarrow y_1 = 1$
$(x_2 \rightarrow (x_1 \wedge y_2)) \wedge (y_2 \rightarrow y_1) = 1$
$(x_3 \rightarrow (x_2 \wedge y_3)) \wedge (y_3 \rightarrow y_2) = 1$
…
$(x_6 \rightarrow (x_5 \wedge y_6)) \wedge (y_6 \rightarrow y_5) = 1$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных $x_1, x_2, \ldots x_6, y_1, y_2, \ldots y_6$, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Примерные темы рефератов

Реферат 1. Информатика как наука. Место информатики в системе наук.

1. Теория информации как область исследований теоретической информатики.
2. Теория кодирования как область исследований теоретической информатики.
3. Теория алгоритмов как область исследований теоретической информатики.
4. Теория автоматов как область исследований теоретической информатики.
5. Теория сложности вычислений исследований как область теоретической информатики.
6. Вычислительная геометрия как область исследований теоретической информатики.
7. Криптография как область исследований теоретической информатики.
8. Машинное обучение как область исследований теоретической информатики.

Реферат 2. Элементы теории алгоритмов и формальных языков

1. Модели вычислений. Нормальные алгорифмы Маркова.
2. Модели вычислений. Лямбда-исчисление Чёрча.
3. Рекурсивные функции и алгоритмы.
4. Модели вычислений. Машины Тьюринга.
5. Модели вычислений. Машины Поста.
6. Модели вычислений. Машины с неограниченными регистрами.
7. Теория вычислимости.
8. Алгоритмически неразрешимые задачи.
9. Теория сложности алгоритмов.

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 9.1 - Примерные теоретические вопросы и практические задания / задачи к экзамену

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания / задачи
1. Информатика как наука. Теория информации		
1.1 Информатика как наука. Место информатики в системе наук.	1. История развития информатики как науки и вида практической деятельности 2.Предмет информатики. Структура информатики	1. По определению Н. Винера, … – наука о законах управления в живой и неживой природе a) информатика b) телематика c) кибернетика d) computer science 2. Как отмечает академик В. М. Глушков, сращивание информатики со средствами теле-коммуникаций, привело к появлению термина a) теория алгоритмов b) телематика c) кибернетика d) computer science
1.2 Информация и информационные процессы. Теория информации.	3. Виды информационных процессов. Принципы получения, хранения, обработки и использования информации 4. Сигнал. Сообщение. Непрерывная и дискретная информация	3. Информационный процесс, для которого более корректно использовать термин «инфор-мационное состояние» a) создание информации b) хранение информации c) передача информации d) преобразование информации 4. Пример информационного процесса, в котором изменение сообщения сопровождается изменением содержащейся в нем информации. a) изменение кодировки текстового файла

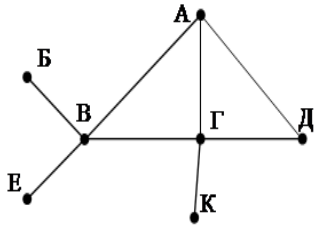
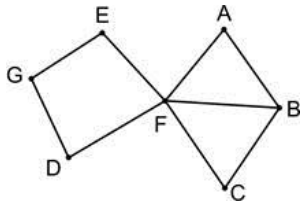
		b) преобразование из текстового формата в формат HTML c) перевод числа из десятичной системы счисления в двоичную d) рендеринг фильма, смонтированного на компьютере
1.3 Меры количества информации. Вероятностный и объемный подход к измерению количества информации	5. Информация и энтропия. Вероятностный подход к измерению информации. 6. Формулы Хартли и Шеннона 7. Объемный подход к измерению информации. Основная и производные единицы измерения информации. 8. Информация и алфавит. Шенноновский и марковский источники сообщений	5. Энтропия опыта, состоящего в вытаскивании наугад одной игральной карты из 36, равна a) $\log_2 36^2$ b) log 2 36 c) $\log_2 \sqrt{36}$ d) $\log_2 \frac{1}{36}$ 6. Энтропия опыта, состоящего в однократном бросании монеты, равна a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 7. Сообщение, представленное двоичным кодом 010011000111, содержит количество информации, равное a) 6 бит b) 12 бит c) 6 байт d) 12 байт 8. Знак русского алфавита, с учетом пробела как самостоятельного знака, несет … бит информации (в предположении, что появление всех знаков алфавита в сообщении равновероятно) a) log 2 26 b) log 2 27 c) log 2 33 d) log 2 34
2. Кодирование информации		
2.1 Теория кодирования информации. Математическая постановка задачи кодирования информации.	9. Математическая постановка задачи кодирования информации 10. Первая теорема Шеннона о кодировании	9. Пусть n – количество знаков исходного сообщения, а m – количество знаков закодированного сообщения, тогда длина кода (кодовой цепочки) K определяется по формуле a) $K = n + m$ b) $K = \frac{n}{m}$ c) $K = n \cdot m$ d) $K = \frac{m}{n}$ 10. Согласно первой теореме Шеннона, при отсутствии помех передачи всегда возможен такой вариант кодирования сообщения, при котором избыточность кода будет a) равна бесконечности b) сколь угодно близкой к нулю c) равна единице d) сколь угодно близкой к единице
2.2 Виды кодирования. Оптимальное кодирование информации	11. Равномерные и неравномерные алфавитные коды 12. Блочные коды. 13. Относительная	11.При использовании префиксного кодирования, если имеется код 110101, можно использовать код a) 1 b) 11 c) 110 d) 1100 12. Равномерными алфавитными кодами являются a) азбука Морзе

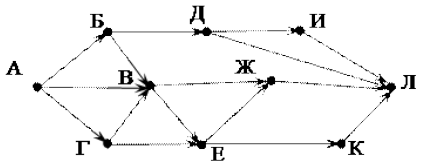
	избыточность кода. Методы понижения избыточности кода 14. Префиксные коды. Коды Шеннона-Фано 15. Оптимальное кодирование информации. Коды Хаффмана	b) ASCII c) EBCDIC d) код Хаффмана e) Unicode 13. Если исходное сообщение содержит $I^{(A)}$ информации, а закодированное – $I^{(B)}$ информации, то относительная избыточность кода Q равна a) $Q = 1 + \frac{I^{(A)}}{I^{(B)}}$ b) $Q = 1 - \frac{I^{(A)}}{I^{(B)}}$ c) $Q = 1 + \frac{I^{(B)}}{I^{(A)}}$ d) $Q = 1 - \frac{I^{(B)}}{I^{(A)}}$ *14.* При использовании префиксного кодирования, если имеется код 110101, можно использовать код a) 1 b) 11 c) 110 d) 1100 15. Ни для какого метода алфавитного кодирования длина кода не может оказаться меньше, чем a) префиксный код b) равномерный код c) код Хаффмана d) неравномерный код
2.3. Элементы криптографии.	16. Терминология криптографии. Обзор криптографических методов. Постановка задачи шифрования. 17. Симметричное шифрование. Схема криптосистемы с симметричным шифрованием. 18. Шифрование с открытым ключом. Общее представление об ассиметричной криптосистеме. Формирование ключей и шифрование в системе RSA. 19. Электронная подпись. Общие принципы использования электронной подписи. Вычисление и проверка подлинности электронной подписи.	16. Количество используемых ключей в симметричных криптосистемах для шифрования и дешифрования: а) 1 б) 2 в) 3 17. Количество используемых ключей в системах с открытым ключом: а) 2 б) 3 в) 1 18. Количество последовательностей, из которых состоит расшифровка текста по таблице Вижинера: а) 3 б) 4 в) 5 19. Определите ключи шифра Цезаря, если известны следующая пара открытый текст – шифротекст: ЯБЛОКО – ЗЙФЧУЧ (исходный алфавит: АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ)
3. Передача информации		
3.1 Передача информации	20. Общая схема передачи информации	20. Документ объёмом 40 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

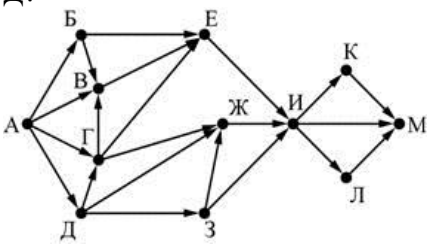
по каналам связи	по линии связи. 21. Характеристики дискретного канала связи. Влияние шумов на пропускную способность дискретного канала связи. 22. Однородный двоичный симметричный канал. Однородный симметричный канал со стиранием. 23. Способы передачи информации в компьютерных линиях связи. Канал параллельной передачи. Последовательная передача данных.	А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать. Б. Передать по каналу связи без использования архиватора. Какой способ быстрее и насколько, если: -средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 219 бит в секунду; -объём сжатого архиватором документа равен 40% исходного; -время, требуемое на сжатие документа, – 10 секунд, на распаковку – 2 секунды? 21. Для передачи данных по каналу связи используется 5-битовый код. Сообщение содержит только буквы А, Б и В, которые кодируются следующими кодовыми словами: А – 11010, Б – 10111, В – 01101. При передаче возможны помехи. Однако некоторые ошибки можно попытаться исправить. Любые два из этих трёх кодовых слов отличаются друг от друга не менее чем в трёх позициях. Поэтому если при передаче слова произошла ошибка не более чем в одной позиции, то можно сделать обоснованное предположение о том, какая буква передавалась. (Говорят, что «код исправляет одну ошибку».) Например, если получено кодовое слово 10101, считается, что передавалась буква Б. (Отличие от кодового слова для Б только в одной позиции, для остальных кодовых слов отличий больше.) Если принятое кодовое слово отличается от кодовых слов для букв А, Б, В более чем в одной позиции, то считается, что произошла ошибка (она обозначается ‘х’). Получено сообщение 11000 11101 10011 11111. Декодируйте это сообщение. 22. По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только пять букв: А, Б, В, Г, Д. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б и В используются кодовые слова 101, 110, 1000 соответственно. Укажите минимальную сумму длин кодовых слов для букв Г и Д, при котором код будет удовлетворять условию Фано. 23. В некоторой информационной системе информация кодируется двоичными шестиразрядными словами. При передаче данных возможны их искажения, поэтому перед передачей в конец каждого слова добавляется седьмой (контрольный) разряд, таким образом, чтобы сумма разрядов нового слова, считая контрольный, была чётной. Например, к слову 110011 справа будет добавлен 0, а к слову 101100 – 1. После приёма слова производится его обработка. При этом проверяется сумма его разрядов, включая контрольный. Если она нечётна, это означает, что при передаче этого слова произошёл сбой, и оно автоматически заменяется на зарезервированное слово 0000000. Если чётна – это означает, что сбоя не было или сбоев было больше одного. В этом случае слово не изменяется. Исходное сообщение

		1010101 0101011 0111010 было принято в виде 1010111 0101011 0111001. Как будет выглядеть принятое сообщение после обработки?
3.2 Помехоустойчивое кодирование информации.	*24.* Помехоустойчивое кодирование информации. Вторая теорема Шеннона. 25. Принципы обнаружения и исправления ошибок. Расстояние Хэмминга.	*24* Кодовое расстояние между двумя разрешенными комбинациями d_1 и кодовое расстояние между разрешенной и ближайшей к ней запрещенной комбинациями d_2 помехоустойчивого кода связаны соотношением a) $d_1 < d_2$ b) $d_1 \le d_2$ c) $d_1 > d_2$ d) $d_1 \ge d_2$ 25. Информационный бит номер 5 в кодовой цепочке кода Хэмминга контролируется проверочными битами с номерами a) 1, 2 b) 1, 4 c) 2, 4 d) 4, 8
4. Арифметические основы компьютерной обработки информации		
4.1 Системы счисления. Позиционные системы счисления.	26. Позиционные системы счисления. Перевод целых и дробных чисел между позиционными системами счисления. 27. Нормализованные числа. Перевод нормализованного числа из одной системы счисления в другую. 28. Арифметические операции с числами в позиционных системах счисления	26. Расположите числа, представленные в двоичной, восьмеричной и десятичной системах счисления, в порядке возрастания a) 64_8 b) $1C_{16}$ c) 35_{10} d) 100111_2 27. Вычислите: $10101011_2 - 253_8 + 6_{16}$. Ответ запишите в десятичной системе счисления 28. Решите уравнение $104_x + 20_x = 84_{10}$. Ответ запишите в двоичной системе счисления
4.2 Кодирование числовой информации, обрабатываемой на компьютере.	29. Кодирование и обработка в компьютере целых чисел без знака, со знаком. Дополнение, прямой и дополнительный код. 30. Кодирование и обработка в компьютере вещественных чисел.	29. Установите соответствие между прямым (слева) и дополнительным (справа) двоичными кодами целых 8-разрядных чисел a) 10000011 b) 10000001 c) 00000001 d) 00000011 1) 11111111 2) 00000011 3) 00000001 4) 11111101 30.Установите соответствие между прямым десятичным кодом целого числа и его прямым двоичным кодом с 8 разрядами

<table>
<tr><td></td><td></td><td>a) 0
b) -1
c) 3
d) 1
1) 00000001
2) 10000001
3) 00000000
4) 00000011</td></tr>
<tr><td colspan="3">5. Логические основы обработки информации</td></tr>
<tr><td>5.1 Логические основы компьютера. Алгебра логики.</td><td>1. Высказывания, логические операции. Логические выражения.
2. Законы алгебры логики.
3. Логические элементы (вентили) и логические схемы</td><td>1. Логическая функция F задаётся выражением (¬x ∧ z) ∨ (¬x ∧ ¬y ∧ ¬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.
<table><tr><td>?</td><td>?</td><td>?</td><td>F</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>2. Введём выражение M & K, обозначающее поразрядную конъюнкцию M и K (логическое «И» между соответствующими битами двоичной записи). Определите набольшее натуральное число A, такое что выражение ((x & 46 □□ 0) ∨ (x & 18 □ 0)) → ((x & 115 □□0) → (x & A □□0)) тождественно истинно (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?
3.</td></tr>
<tr><td>5.2 Теория конечных автоматов.</td><td>4. Конечные автоматы: определение, виды.
5. Способы задания конечного автомата.
6. Эквивалентные автоматы. Минимальный автомат. Задача минимизации автомата</td><td>4. Команды в системе команд конечного автомата имеет следующий формат (где qi –текущее внутреннее состояние автомата, qj – следующее внутреннее состояние автомата, x – входной сигнал, y – выходной сигнал)
a) xy→ qiqj
b) qiqj→xy
c) qix→ qjy
d) qiqj→ yx
5. Конечный автомат с внутренним алфавитом Q={q1, q2, q3, q4, q5, q6} имеет следующие пары эквивалентных состояний: q1q3, q2q5, q2q6, q5q6. Сколько состояний эквивалентны лишь себе и образуют собственные классы эквивалентности?
a) 1 b) 2 c) 3 d) 4
6. Эквивалентные автоматы могут иметь разные
a) входные алфавиты
b) выходные алфавиты
c) внутренние алфавиты
d) двоичные алфавиты</td></tr>
<tr><td>5.3. Комбинационные схемы. Анализ и синтез цифровых схем</td><td>7. Конечные автоматы без памяти (комбинационные схемы). Элементы комбинационных схем.</td><td>7. Правильная комбинационная схема, составленная из логических элементов и задержек, обладает следующим свойством: в любой циклической цепочке элементов присутствует, по крайней мере, один
a) инвертор
b) элемент задержки
c) повторитель</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>8. Анализ и синтез цифровых схем.
9. Конечные автоматы с элементами памяти. Триггеры.</td><td>d) полусумматор
8. Элемент задержки имеет функцию выхода вида (где x - входной символ, y - выходной символ, s - внутреннее состояние)
a) $s(t_i)= x(t_i)$
b) $y(t_i)= x(t_i)$
c) $y(t_{i+1})= x(t_{i-1})$
d) $y(t_i)=s(t_{i-1})$
9. Подача на входы RS-триггера, реализованного в базисе ИЛИ-НЕ, сигналов … исключается конструкцией схемы
a) 0, 0
b) 0, 1
c) 1, 0
d) 1, 1</td></tr>
<tr><td colspan="3">6. Основные понятия теории графов</td></tr>
<tr><td>6.1 Графы, их характеристика и типы. Способы задания графа.</td><td>10. Понятие графа. Основная терминология теории графов. Способы задания графа.
11. Ориентированные графы: понятие, основная терминология.</td><td>10. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).
<table><tr><td></td><td>П1</td><td>П2</td><td>П3</td><td>П4</td><td>П5</td><td>П6</td><td>П7</td></tr><tr><td>П1</td><td></td><td></td><td>15</td><td></td><td></td><td>11</td><td></td></tr><tr><td>П2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>9</td><td></td></tr><tr><td>П3</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>10</td><td>16</td></tr><tr><td>П4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>13</td></tr><tr><td>П5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>12</td></tr><tr><td>П6</td><td>11</td><td>9</td><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td>9</td></tr><tr><td>П7</td><td></td><td></td><td>16</td><td>13</td><td>12</td><td>9</td><td></td></tr></table>

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта А в пункт Г.
11. На рисунке слева изображена схема дорог Н-ского района, в таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

<table><tr><td></td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>*</td></tr><tr><td>4</td><td>*</td></tr><tr><td>5</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td></td></tr><tr><td>7</td><td></td></tr></table>
Каждому населённому пункту на схеме соответствует</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td>его номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам D и E на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.</td></tr>
<tr><td>6.2 Алгоритмы на графах.</td><td>12. Обходы графа в глубину и ширину.
13. Поиск путей в графе. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда.
14. Алгоритм построения минимального остовного дерева.</td><td>12. На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Л?


13. На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М, проходящих через город Д?


14. Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)
<table>
<tr><td></td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td></tr>
<tr><td>A</td><td></td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td></td><td>16</td></tr>
<tr><td>B</td><td>2</td><td></td><td></td><td>5</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>C</td><td>4</td><td></td><td></td><td>3</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>D</td><td>6</td><td>5</td><td>3</td><td></td><td>4</td><td>9</td></tr>
<tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td></td><td>3</td></tr>
<tr><td>F</td><td>16</td><td></td><td></td><td>9</td><td>3</td><td></td></tr>
</table>
Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).</td></tr>
<tr><td colspan="3">7. Элементы теории алгоритмов и формальных языков</td></tr>
<tr><td>7.1 Теория алгоритмов. Алгоритмические модели.</td><td>15. Интуитивное понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Способы задания алгоритма.
16. Сведение алгоритмов к числовым функциям.</td><td>15. Гипотеза о том, что класс алгоритмически вычислимых функций совпадает с классом всех частично рекурсивных функций, называется тезисом
a) Тьюринга
b) Поста
c) Маркова
d) Чёрча</td></tr>
</table>

	Понятие вычислимой функции. Тезис Чёрча. 17. Алгоритм как абстрактная машина. Алгоритмическая машина Поста: устройство, система команд, принципы работы. 18. Алгоритм как абстрактная машина. Алгоритмическая машина Тьюринга: устройство, принципы работы. Тезис Тьюринга. 19. Нормальные алгорифмы Маркова	16. Команда для машины Поста записывается в следующем формате (n – номер текущей команды, m – номер следующей команды, k – указание о выполняемом действии): a) k n m b) n m k c) m k n d) n k m 17. Информация, хранящаяся на ленте машины Тьюринга, закодирована знаками a) двоичного алфавита b) внутреннего алфавита c) внешнего алфавита d) латинского алфавита 18. В нормальном алгоритме Маркова дана система подстановок в алфавите A={a, b, c}: abc→c, ba→cb, ca→ab. Преобразуйте с помощью этой системы слово bacaabc a) acbc b) ccbcbbc c) cbacba d) cbc 19. Изображенная на рисунке управляющая конструкция диаграмм Несси-Шнейдермана является: a) циклом с предусловием b) циклом с постусловием c) множественным ветвлением d) альтернативой
7.2 Теория формальных языков и порождающих грамматик.	20. Языки и грамматики. Иерархия языков по Хомскому. 21. Способы задания языков: форма Бэкуса-Наура, синтаксические диаграммы. 22. Формальные грамматики. Классификация грамматик. Четыре типа грамматик по Хомскому. 23. Языки и машины: принципы построения трансляторов. Основные принципы построения трансляторов, лексические и синтаксические анализаторы.	20. Грамматика с фразовой структурой – это формальный объект <T, N, S, P>, где S является a) алфавитом терминальных символов b) множеством правил вывода c) алфавитом нетерминальных символов d) начальным нетерминалом 21. Неукорачивающие (монотонные) грамматики, продукции которых $\alpha\rightarrow\beta$ обладают свойством монотонности $\lvert\alpha\rvert \le \lvert\beta\rvert$, генерируют тот же класс языков, что и a) регулярные грамматики b) контекстно-зависимые грамматики c) автоматные грамматики d) контекстно-свободные грамматики 22. Формальная грамматика <T, N, S, P>, все продукции которой имеют вид $\alpha A\beta\rightarrow\alpha\omega\beta$, где $A\in N$; $\alpha,\beta\in(T\cup N)^*$; $\omega\in(T\cup N)+$, является a) регулярной b) автоматной c) контекстно-свободной d) контекстно-зависимой 23. Компонент компилятора, завершающий компиляцию и порождающий на основании промежуточного представления программы либо ассемблер, либо объектный код, называется a) препроцессор b) анализатор c) оптимизатор

		d) кодогенератор
7.3 Элементы теории сложности алгоритмов.	24. Понятие сложности вычисления. Сложностные классы. Описание классов P и NP. Примеры задач, принадлежащих этим классам. 25. Основы теории NP-полноты. Полиномиальная сводимость. NP-полные задачи. Примеры NP-полных задач. 26. Проблема перебора (P=NP?). Применение теории NP-полноты для анализа сложности задач.	24. Уравнение сложности некоторого алгоритма $f(N)=4N^2+N$. Сложность этого алгоритма по порядку величины O(f(N)) равна a) O(N) b) O(4N) **c) $O(N^2)$** d) $O(4N^2)$ 25. К классу алгоритмов с полиномиальной сложностью относятся алгоритмы, имеющие сложности **a) $O(n^2)$, $O(n^3)$** b) $O(2^n)$, $O(n^3)$ c) O(n!), $O(n^n)$ d) O(n), $O(3^n)$ 26. К классу алгоритмов с экспоненциальной сложностью относятся алгоритмы, имеющие сложности a) O(n), $O(n^2)$ b) $O(3^n)$, $O(n^3)$ c) O(n!), O(log(n)) d) $O(n^n)$, O(n!)

Составитель (и): Бойченко Г.Н, доцент кафедры ИОТД