



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора

_____ А.В. Троицкий

«___» _____ 2023 г.

**ИНСТИТУТ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ
И ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ»**

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль: Информационные системы и средства управления
технологическими процессами

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королев 2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

Автор: Хуртин Е.А. Рабочая программа дисциплины: Теория информационных процессов и систем. – Королев МО: «Технологический университет», 2023 г.

Рецензент: к.т.н., доцент Логачева Н.В.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 27.03.04 «Управление в технических системах» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол № 9 от 11 апреля 2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Артюшенко В.М. д.т.н. профессор 			
Год утверждения (переподтверждения)	2023			
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 5 от 11. 04.2023			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП



к.т.н., доц. Е.Н. Дмитренко

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переподтверждения)	2023			
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11. 04.2023			

1.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Целью изучения дисциплины является:

Получение студентами сведений об информационных системах и процессах; об основных особенностях и принципах построения, подходах и методах исследования информационных процессов, ознакомить обучаемых с элементами теории передачи информации по различным каналам связи, проанализировать перспективы развития теории информационных систем как научного направления.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способность производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления (ОПК-7);

- способность разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления (ОПК-10);

- Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-11).

Основными задачами дисциплины являются:

1. Освоение различных способов описания информационных систем.
2. Освоение теории и практики передачи информации.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Необходимые знания:

Знает системы контроля, автоматизации и управления. Знает действующую систему нормативно-правовых актов в области регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

Трудовые действия:

Имеет практический опыт осуществления необходимых расчётов, а также выбор современных технологий и техники при проектировании систем автоматизации и управления.

Имеет практический опыт разработки (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления технологий и технических средств

Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

Необходимые умения:

Умеет производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления.

Умеет разрабатывать техническую документацию для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления

Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «**Теория информационных процессов и систем**» относится к обязательной части основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах.

Дисциплина реализуется кафедрой информационных технологий и управляющих систем.

Изучение данной дисциплины базируется на ранее изученных дисциплинах: «Информатика», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Информационные технологии в профессиональной деятельности» и компетенциях: ОПК1, ОПК2, ОПК-7, ОПК-10, ПК1, ПК7.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Системы автоматизированного проектирования (модуль): Технические средства автоматизированного проектирования», «Проектный практикум», «Системы автоматизированного проектирования (модуль): Моделирование систем автоматизированного проектирования», «Информационные технологии ракетной телеметрии (профиль 2 НПО ИТ) (модуль): Теоретические основы проектирования антенн телеметрии», «Информационные технологии ракетной телеметрии (профиль 2 НПО ИТ) (модуль): Проектирование датчиков-преобразующей аппаратуры телеметрии», «Информационные

технологии ракетной телеметрии (профиль 2 НПО ИТ) (модуль): Проектирование систем сбора и обработки ракетной телеметрии», Информационные технологии ракетной телеметрии (профиль 2 НПО ИТ) (модуль): Информационно-измерительные системы ракетно-космической техники и выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

3.Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость освоения дисциплины для обучающихся очной и заочных форм обучения составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр 5
Общая трудоемкость	144	144
Аудиторные занятия	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практическая подготовка	-	-
Самостоятельная работа	80	80
Курсовые работы (проекты)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Контрольная работа, домашнее задание	К.Р.	+
Текущий контроль знаний (7 - 8, 15 - 16 недели)	Тест	+
Вид итогового контроля	Экзамен	Экзамен

4. Содержание дисциплины.

4.1. Темы дисциплины и виды занятий.

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, очн час.	Практические занятия, очн час	Занятия в интерактивной форме очн час	Практическая подготовка, час очное	Код компетенций
Тема 1. Основные понятия теории информационных систем. Модели и методы описания систем.	8	8	4	-	ОПК-7 ОПК-10 ОПК-11
Тема 2 . Основы количественной теории информации.	8	8	4	-	ОПК-7 ОПК-10 ОПК-11
Тема 3. Информационные процессы и сигналы.	8	8	4	-	ОПК-7 ОПК-10 ОПК-11
Тема 4. Помехоустойчивое кодирование сообщений.	8	8	4	-	ОПК-7 ОПК-10 ОПК-11
Итого:	32	32	16	-	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Основные понятия теории информационных систем. Модели и методы описания систем.

Основные понятия и определения теории систем. Понятие системы. Признаки системности. Краткая история развития системных представлений. Описание системы в виде «черного ящика». Описание системы в виде «белого ящика». Вторичные понятия и определения теории систем. Определения системы. Классификация систем. Классификация систем по сложности. Методы описания систем. Качественные методы описания систем. Количественные методы описания систем. Теоретико-множественный подход к описанию систем. Кибернетический подход к

описанию систем. Агрегативное описание систем. Понятие «агрегат» в теории систем. Операторы переходов и выходов агрегата. Основные проблемы теории систем. Основы моделирования систем. Синтез и декомпозиция систем.

Тема 2. Основы количественной теории информации.

Основные понятия и определения теории информации. Количество информации. Энтропия и ее свойства. Энтропия источника непрерывных сообщений. Количественные характеристики источника сообщений. Относительная энтропия. Избыточность источника сообщений. Экономичность источников информации. Производительность источника сообщений. Краткий обзор иных теорий информации.

Тема 3. Информационные процессы и сигналы.

Общая схема передачи информации в линии связи. Формирование сигналов в канале связи. Модуляция сигналов. Аналоговая модуляция сигналов. Цифровая модуляция сигналов (манипуляция). Импульсная модуляция сигналов. Дискретизация сигнала по уровню (квантование). Дискретизация сигнала по времени. Теорема В. А. Котельникова. Передача информации по каналу связи без учета помех. Пропускная способность дискретного канала связи без помех. Скорость передачи информации по дискретному каналу без помех. Эффективное статистическое кодирование сообщений. Теорема Шеннона для каналов без помех. Передача информации по каналу с помехами. Теорема Шеннона для дискретного канала с помехами. Теорема Шеннона для непрерывных каналов с помехами.

Тема 4. Помехоустойчивое кодирование сообщений

Передача информации. Виды каналов передачи. Разделение каналов. Согласование характеристик сигнала и канала. Повышение помехоустойчивости передачи и приема. Обработка информации. Эффективность многопроцессорных систем и многомашинных комплексов. Принципы обработки потоков команд и данных. Принципы обработки потоков команд и данных. Матричные, ассоциативные и конвейерные многопроцессорные системы. Схемы управления вычислительными процессами при параллельной обработке. Представление (отображение) информации. Информационные модели принятия решений. Способы повышения пропускной способности человека-оператора. Основные типы информационных моделей.

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Теория информационных процессов и систем» приведены в Приложении 2.

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

Структура фонда оценочных средств приведена в Приложении 1.

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

Основная литература:

1. Овсянников, А. С. Теория информационных процессов и систем : учебник / А. С. Овсянников. — Самара : ПГУТИ, 2020. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/255554>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Королёв, С. Н. Теория информационных процессов и систем : учебное пособие / С. Н. Королёв, А. А. Александров. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2021. — 103 с. — ISBN 978-5-907054-05-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122065>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Душин, В.К. Теоретические основы информационных процессов и систем: учебник / В.К. Душин. - 5-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2022. - 348 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-01748-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453880> .

Дополнительная литература:

1. Антонов, В.Ф. Методы и средства проектирования информационных систем: учебное пособие / В.Ф. Антонов, А.А. Москвитин ; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 342 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458663>

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

1. Электронно-библиотечная система ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://www.biblioclub.ru>
2. Электронно-библиотечная система ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) приведены в Приложении 2 к настоящей рабочей программ.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: LibreOffice, GNU Octave.

Информационные справочные системы: не предусмотрены курсом дисциплины.

Ресурсы информационно-образовательной среды Университета:
Рабочая программа и методическое обеспечение по курсу «Теория информационных процессов и систем».

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

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций;
- комплект записей лекций для дистанционного обучения.

Практические работы:

- лаборатория кафедры информационные технологии и управляющие системы, оснащенная проектором, электронной доской, компьютерами с программным обеспечением, приведенным в п.10.

Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

**ИНСТИТУТ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ
И ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

«ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ»

(Приложение 1 к рабочей программе)

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль: Информационные системы и средства управления технологическими процессами

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королев
2023

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции, обучающийся приобретает		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
2.	ОПК-7	Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления	Тема 1. Тема 2 Тема 3 Тема 4	Имеет практический опыт осуществления необходимых расчётов, а так же выбор современных технологий и техники при проектировании систем автоматизации и управления	Умеет производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления.	Знает системы контроля, автоматизации и управления.
2.	ОПК-10	Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления	Тема 1. Тема 2 Тема 3 Тема 4	Имеет практический опыт разработки (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного	Умеет разрабатывать техническую документацию для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления	Знает действующую систему нормативно-правовых актов в области регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления

				обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления технологий и технических средств		
3.	ОПК-11	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	Тема 1. Тема 2 Тема 3 Тема 4	Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ОПК-7 ОПК-10 ОПК-11	Контрольная работа в форме задач	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла; • компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (<u>компетенция не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится в письменной форме.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор оптимального метода решения задачи (1 балл). 2. Умение применить выбранный метод (1 балл). 3. Логический ход решения правильный, но имеются арифметические ошибки в расчетах (1 балл). 4. Решение задачи и получение правильного результата (2 балла). 5. Задача не решена вообще (0 баллов). <p>Максимальная оценка – 5 баллов.</p> <p>Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
ОПК-7 ОПК-10 ОПК-11	Доклад в форме презентации	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла; • компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне 	<p>Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 10-15 мин.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл). 2. Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл). 3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4. Качество самой представленной презентации (1 балл). 5. Оригинальность подхода и всестороннее

		– 3 балла; В) не сформирована (<u>компетенция не сформирована</u>) – 2 и менее баллов	раскрытие выбранной тематики (1 балл). Неявка – 0 баллов. Максимальная сумма баллов - 5 баллов. Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.
--	--	--	--

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Типовые контрольные задания

Задание 1

(25 индивидуальных заданий)

Применение теоремы отчетов.

1. Изобразить с:

- а) синусоидальный сигнал частотой 5кГц;
- б) видеоимпульсы прямоугольной формы длительностью 0,25; 0,5; 1,0 мс;
- в) видеоимпульсы пилообразной формы длительностью 0,5мс; 1,0 мс.

Задание 2

(25 индивидуальных заданий)

Изучение алгоритма сжатия Хаффмана.

В качестве исходной строки текста выбрать «Фамилия Имя Отчество» студента.

2. Сформировать алфавит фразы, посчитать количество вхождений символов и их вероятности появления.
3. Отсортировать алфавит в порядке убывания вероятности появления символов.
4. Построить дерево кодирования.
5. Упорядочить построенное дерево слева направо (при необходимости). Присвоить ветвям коды. Определить коды символов.
6. Закодировать исходную строку.
7. Рассчитать коэффициенты сжатия относительно кодировки ASCII и относительно равномерного кода.
8. Рассчитать среднюю длину полученного кода и его дисперсию.

Тематика докладов в презентационной форме:

1. Применение теории систем в различных науках
2. Роль системного подхода в практической деятельности людей
3. Принципы общей теории систем

4. Анализ основных определений понятия “система”.
5. Категориальный аппарат системного подхода и его развитие
6. Управленческие системы: сущность и разновидности
7. Организационные системы и их роль в обществе
8. Влияние системных идей на теорию и практику управления
9. Системность в разработке и принятии управленческих решений
10. Системный анализ — потребность нашего времени
11. Современные тенденции развития информационных систем
12. Примеры информационных систем (указывается тематика и направленность).
13. Информационно-справочные системы. Назначение и характеристики
14. Офисные информационные системы. Назначение и характеристики
15. Способы организации коллективных информационных систем
16. Современные технологии разработки информационных систем
17. Инструменты поддержки жизненного цикла информационных систем
18. Инструменты администрирования информационных систем
19. Угрозы информационных систем
20. Безопасность информационных систем: подходы и технологии
21. Геоинформационные системы
22. Информационные системы в областях применения (производство, услуги, торговля, банковское дело, в образовании, в научных исследованиях и т.п.)
23. Информационные системы в областях применения (услуги).
24. Информационные системы в областях применения (торговля).
25. Информационные системы в областях применения (банковское дело).
26. Информационные системы в областях применения (образование).
27. Информационные системы в областях применения (научные исследования).

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине «**Теория информационных процессов и систем**» являются две текущие аттестации в виде тестов и одна промежуточная аттестация в виде **зачета с оценкой** в письменной форме.

Неделя текущего / промежуточного контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оцениваемый	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
---	-------------------------	------------------------------	--------------------------------	-------------------------	------------------------------	---

		знания, умения, навыки				
Согласно графику образовательного процесса	тестирование	ОПК-7 ОПК-10 ОПК-11	25 вопросов	Компьютерное тестирование; время отведенное на процедуру - 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка - Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	тестирование	ОПК-7 ОПК-10 ОПК-11	25 вопросов	Компьютерное тестирование; время отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов.
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	Зачет с оценкой	ОПК-7 ОПК-10 ОПК-11	2 вопроса	Зачет с оценкой проводится в письменной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 30 минут.	Результаты предоставляются в день проведения зачета с оценкой	Критерии оценки: «Отлично»: <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответ на вопросы билета. «Хорошо»: <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответы на вопросы билета • неправильно решено практическое задание «Удовлетворительно»: <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; «Неудовлетворительно»: <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует

					частичные знания по темам дисциплин; <ul style="list-style-type: none"> • незнание основных понятий предмета; • неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; • не отвечает на вопросы.
--	--	--	--	--	--

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

Примеры тестовых заданий:

1. Многоуровневая конструкция из взаимодействующих элементов, объединяемых в подсистемы нескольких уровней для достижения единой цели функционирования (целевой функции) – это

- (?) система
- (?) подсистема
- (?) функция
- (?) связь

2. Системы, состоящие из материальных элементов, называют

- (?) абстрактными
- (?) статическими
- (?) динамическими
- (?) физическими

3. Системы, состоящие из элементов, не имеющих прямых аналогов в реальном мире, называют

- (?) абстрактными
- (?) физическими
- (?) статическими
- (?) динамическими

4. В зависимости от происхождения системы подразделяются на

- (?) физические и абстрактные
- (?) открытые и замкнутые
- (?) статические и динамические
- (?) природные и искусственные

5. Искусственные системы, которые в процессе заданного времени функционирования сохраняют существенные свойства, определяемые назначением этих систем, называют

- (?) физическими
- (?) постоянными
- (?) замкнутыми
- (?) динамическими

6. Системы с одним состоянием называют

- (?) динамическими
- (?) замкнутыми
- (?) изолированными
- (?) статическими

7. Системы, имеющие множество возможных состояний, которые могут меняться как непрерывно, так и в дискретные моменты времени, называют

- (?) динамическими
- (?) статическими
- (?) замкнутыми
- (?) изолированными

8. Системы, которые с достаточной степенью точности могут быть описаны известными математическими соотношениями (отдельные детали, элементы, электронные схемы), называют

- (?) статическими
- (?) детерминированными
- (?) простыми
- (?) случайными

9. Системы, которые состоят из большого числа взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, каждый из которых может быть представлен в виде системы (подсистемы), называют

- (?) сложными
- (?) динамическими
- (?) детерминированными
- (?) случайными

10. Системы, которые обмениваются материально-информационными ресурсами или энергией с окружающей средой регулярным и понятным образом, называют

- (?) открытыми
- (?) динамическими
- (?) детерминированными

(?) случайными

Системы, которые функционируют без учета внешних воздействий, называют

- (?) динамическими
- (?) детерминированными
- (?) случайными
- (?) закрытыми

12. Системы, состояние которых в будущем однозначно определяется состоянием в настоящий момент времени и законами, описывающими переходы элементов и системы из одних состояний в другие, называют

- (?) динамическими
- (?) детерминированными
- (?) замкнутыми
- (?) открытыми

13. Система, осуществляющая разумный выбор своего поведения в будущем, называется

- (?) игровой
- (?) динамической
- (?) замкнутой
- (?) простой

14. Системы, которые функционируют без участия человека, называют

- (?) автоматизированными
- (?) организационными
- (?) техническими
- (?) иерархическими

15. Система, обладающая свойством адаптации к изменению условий внешней среды, способная изменять структуру при взаимодействии системы со средой, сохраняя при этом свойства целостности, называется

- (?) самоорганизующейся
- (?) автоматизированной
- (?) организационной
- (?) иерархической

16. Совокупность компонентов и внутренних связей системы – это

- (?) подсистема
- (?) элемент системы
- (?) компонент системы
- (?) структура системы

17. Простейшая неделимая часть системы – это

- (?) элемент системы
- (?) подсистема
- (?) структура системы
- (?) компонент системы

18. Совокупность взаимосвязанных элементов, обладающая свойствами системы (в частности, свойством целостности), способная выполнять относительно независимые функции, подцели, направленные на достижение общей цели системы, - это

- (?) организация системы
- (?) структура системы
- (?) компонент системы
- (?) подсистема

19. Обеспечивает возникновение и сохранение структуры и целостных свойств системы

- (?) связь
- (?) иерархия
- (?) модульность
- (?) наследование

20. Выполняют в основном функции управления процессами и могут быть положительными, сохраняющими тенденции происходящих в системе изменений того или иного параметра, и отрицательными — противодействующими тенденциям изменения выходного параметра, связи

- (?) прямые
- (?) обратные
- (?) подчинения
- (?) равноправные

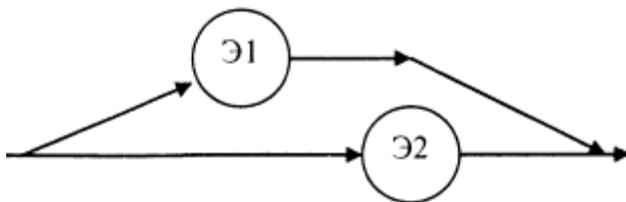
21. Однозначно определяют причину и следствие, дают четко обусловленную формулу взаимодействия элементов связи

- (?) детерминированные
- (?) прямые
- (?) подчинения
- (?) вероятностные

22. Определяют неявную, косвенную зависимость между элементами системы связи

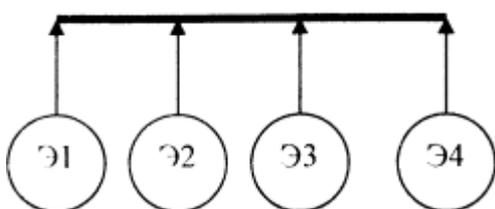
- (?) вероятностные
- (?) прямые
- (?) обратные
- (?) детерминированные

23. На рисунке показана структура системы



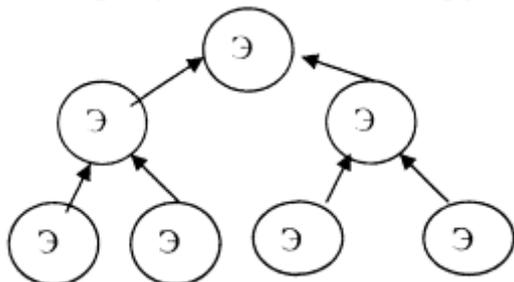
- (?) последовательная
- (?) шинная
- (?) кольцевая
- (?) параллельная

24. На рисунке показана структура системы



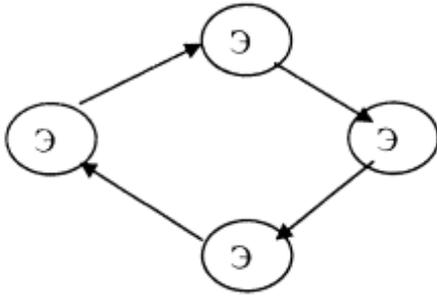
- (?) шинная
- (?) последовательная
- (?) параллельная
- (?) кольцевая

25. На рисунке показана структура системы



- (?) последовательная
- (?) параллельная
- (?) шинная
- (?) иерархическая

26. На рисунке показана структура системы



- (?) кольцевая
- (?) последовательная
- (?) параллельная
- (?) шинная

27. Элемент, осуществляющий преобразование входа системы (с учетом обратной связи) с целью формирования выхода системы, называют элементом

- (?) рабочим
- (?) преобразующим
- (?) случайным
- (?) выходным

28. В каком состоянии находится система, если вектор фактического состояния системы равен вектору желаемого состояния, значения параметров, характеризующих вектор управления, равны нулю, и значения производных от параметров, характеризующих вектор условий, также равны нулю.

- (?) статическом
- (?) динамическом
- (?) переходном
- (?) случайном

29. Информация – это ...

- (?) содержание упорядоченной последовательности сообщений, отражающих умения и навыки.
- (?) содержание упорядоченной последовательности сообщений, передающих умения и навыки.
- (?) содержание упорядоченной последовательности сообщений увеличивающих знания, умения и навыки.
- (?) содержание упорядоченной последовательности сообщений (в некотором алфавите), отражающих, передающих, увеличивающих знания, умения и навыки.

30. Непрерывный процесс, начинающийся с момента принятия решения о создании информационной системы и заканчивающийся в момент полного изъятия ее из эксплуатации:

- (?) Жизненный цикл ИС;
- (?) Разработка ИС;

(?) Проектирование ИС

31. Для сложной системы характерно свойство ...

- (?) робастности
- (?) наличия большого числа элементов
- (?) неоднородности связей между элементами
- (?) отсутствия управления
- (?) эмерджентности

32. Метод Дельфи позволяет ...

- (?) улучшить сходимость мнений экспертов
- (?) сократить общее время экспертизы
- (?) снизить затраты на проведение экспертизы

33. Процесс декомпозиции есть ...

- (?) представление системы в виде множества подсистем в целях ее изучения
- (?) расчленение реальной системы на компоненты для проведения работ по ее сопровождению
- (?) процесс разрушения системы, вызываемый ее старением

34. Элемент системы, оказывающий воздействие на объект управления, называется

- (?) органом управления
- (?) корректирующим элементом
- (?) лагом
- (?) подсистемой

35. Процесс перехода из начального в конечное состояние в результате управляющего воздействия, которое происходит в течение определенного времени, называемого лагом, или временем релаксации, называется

- (?) переходным
- (?) корректирующим
- (?) прямым
- (?) обратным

36. Задержка между моментами времени управляющего действия и перехода системы в конечное состояние называется

- (?) лагом
- (?) остатком
- (?) корреляцией
- (?) дисперсией

37. Основными составляющими любой информационной системы являются

- (?) база данных, прикладные программы, пользовательский интерфейс
- (?) база данных, база знаний, объяснительный компонент
- (?) экспертная система, пользовательский интерфейс, база знаний
- (?) входной элемент, преобразующий элемент, выходной элемент, обратная связь

38. Информационные системы относятся к классу

- (?) динамически сложных
- (?) динамически простых
- (?) статически простых
- (?) статически сложных

39. Основными составляющими любой информационной системы являются

- (?) база данных, прикладные программы, пользовательский интерфейс
- (?) база данных, база знаний, объяснительный компонент
- (?) экспертная система, пользовательский интерфейс, база знаний
- (?) входной элемент, преобразующий элемент, выходной элемент, обратная связь

40. При системном подходе все частные локальные цели и задачи подчиняются

- (?) общей глобальной цели
- (?) общим локальным целям
- (?) глобальным целям
- (?) свойствам задачи

41. Разбиение системы на части и исследование ее по частям называется

- (?) анализом систем
- (?) синтезом систем
- (?) наследованием систем
- (?) иерархией систем

42. Построение новой системы (системы с новыми качествами) из подсистем называется

- (?) синтезом систем
- (?) анализом систем
- (?) наследованием систем
- (?) иерархией систем

43. Совокупность определенных научных методов и практических приемов решения разнообразных проблем, возникающих во всех сферах целенаправленной деятельности общества, на основе системного подхода и представления объекта исследования в виде системы, называется

- (?) системным анализом
- (?) исследованием операций
- (?) теорией систем
- (?) математическим анализом

44. Система это:

- (?) Совокупность элементов, связанных между собой и направленных на решение поставленной задачи это
- (?) сеть
- (?) множество компьютеров.

45. Кибернетика это наука об

- (?) управления системами
- (?) моделировании и оптимизации технологических процессов

46. Эмерджентность -это

- (?) форма связи компьютеров
- (?) наличие у системы свойств не присущих составляющим ее частям
- (?) вид работ

47. Свойств системы определяются

- (?) ее элементами
- (?) связями элементов
- (?) элементами и связями между ними.

48. Комплекс взаимосвязанных работ, для выполнения которых выделяются соответствующие ресурсы и устанавливаются определенные сроки, называют

- (?) проектом
- (?) ресурсом
- (?) очередью
- (?) системой

49. Первой процедурой системного анализа является

- (?) изучение структуры системы, анализ ее компонентов, выявление взаимосвязей между отдельными элементами
- (?) сбор данных о функционировании системы, исследование информационных потоков, наблюдения и эксперименты над анализируемой системой
- (?) исследование ресурсных возможностей
- (?) формирование критериев

50. Характеристики функционирования системы, служащие показателями качества ее работы как единого целого, - это параметры системы

- (?) внешние
- (?) внутренние
- (?) структурные
- (?) системные

Типовые вопросы, выносимые на экзамен

1. Понятие системы. Признаки системности
2. Описание системы в виде «черного ящика»
3. Описание системы в виде «белого ящика»
4. Вторичные понятия и определения теории систем
5. Определения системы
6. Классификация систем
7. Классификация систем по сложности
8. Качественные методы описания систем
9. Количественные методы описания систем
10. Теоретико-множественный подход к описанию систем
11. Кибернетический подход к описанию систем
12. Агрегативное описание систем
13. Понятие «агрегат» в теории систем
14. Операторы переходов и выходов агрегата
15. Кусочно-линейные агрегаты
16. Декомпозиция систем.
17. Количество информации
18. Комбинаторная мера информации
19. Мера информации Р. Хартли
20. Мера информации К. Шеннона
21. Количество информации для равновероятных символов в сообщении
22. Количество информации для неравновероятных независимых символов в сообщении
23. Количество информации в случае неравновероятных зависимых символов в сообщении
24. Свойства энтропии
25. Условная энтропия
26. Энтропия источника непрерывных сообщений
27. Количественные характеристики источника сообщений
28. Относительная энтропия
29. Избыточность источника сообщений
30. Экономичность источников информации
31. Производительность источника сообщений
32. Схема передачи информации в линии связи
33. Модуляция сигналов
34. Аналоговая модуляция сигналов
35. Цифровая модуляция сигналов (манипуляция)
36. Импульсная модуляция сигналов
37. Дискретизация сигнала по уровню (квантование)
38. Дискретизация сигнала по времени
39. Теорема В. А. Котельникова
40. Передача информации по каналу связи без учета помех

41. Пропускная способность дискретного канала связи без помех
42. Скорость передачи информации по дискретному каналу без помех
43. Теорема Шеннона для каналов без помех
44. Передача информации по каналу с помехами
45. Канальная матрица
46. Теорема Шеннона для дискретного канала с помехами
47. Пропускная способность непрерывного канала связи с помехами
48. Теорема Шеннона для непрерывных каналов с помехами
49. Классификация помехоустойчивых кодов
50. Простейшие коды
51. Порождающие матрицы блочных кодов
52. Характеристики блочных линейных кодов
53. Связь между корректирующей способностью кода и кодовым расстоянием
54. Связь между корректирующей способностью кода и длиной кода
55. Матричные коды
56. Коды Хемминга
57. Циклические коды
58. Непрерывные коды
59. Сверточный (цепной) алгоритм непрерывного кодирования

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

**ИНСТИТУТ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ
И ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ»
(Приложение 2 к рабочей программе)**

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль: Информационные системы и средства управления
технологическими процессами

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королев
2023

1. Общие положения

Целью изучения дисциплины является:

Получение обучающимися сведений об информационных системах и процессах; об основных особенностях и принципах построения, подходах и методах исследования информационных процессов, ознакомить обучаемых с элементами теории передачи информации по различным каналам связи, проанализировать перспективы развития теории информационных систем как научного направления.

Задачами дисциплины являются:

3. освоение различных способов описания информационных систем.
4. Освоение теории и практики передачи информации.

2. Указания по проведению практических занятий

Практическая работа № 1

Тема 1. Основные понятия теории информационных систем. Модели и методы описания систем.

Вид практического занятия: смешенная форма практического занятия

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Содержание занятия:

Информационные характеристики процессов и систем. Качественные и количественные методы описания информационных систем.

Информационная метрика.

Продолжительность - 2 час

Практическая работа № 2

по теме № 1. Описание системы в виде «черного ящика». Описание системы в виде «белого ящика».

Вид практического занятия: решение ситуационных задач.

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Содержание практического занятия:

Рассмотреть систему телевидения Триколор в виде черного и белого ящика. Создать Модель структуры системы.

Продолжительность занятия– 2 ч.

Практическая работа № 3

по теме № 1. Теоретико-множественное описание систем.

Вид практического занятия: решение ситуационных задач.

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Содержание практического занятия:

На телеграфе установлен автоматизированный пункт передачи сообщений 1, работающий в режиме самообслуживания. Отправителю предоставляется рабочее место с микроЭВМ, позволяющей набрать нужный текст, отобразить его на экране и отредактировать. Набор текста начинается с клавиши «Ввод». Если операции ввода и редактирования отправителем выполнены, то по нажатию специальной клавиши «Завершение» текст запоминается и начинает обрабатываться машиной (распознается адрес, подсчитывается количество символов, определяется наличие признаков срочности телеграммы и т.п.). После завершения обработки на экране появляется символ готовности к передаче. Пользователь может нажать клавишу «Передача» или клавишу «Сброс». В первом случае состоится передача текста, во втором — текст будет удален из памяти ЭВМ и система придет в исходное состояние. Дайте теоретико-множественное описание системы.

Продолжительность занятия— 2 ч.

Практическая работа № 4

по теме № 1 Анализ закономерностей системы методом анализа иерархий.

Вид практического занятия: решение ситуационных задач.

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Содержание практического занятия:

Задача состоит в выборе очередности реализации проекта автоматизации. Рассматриваются четыре разных проекта, автоматизирующих различные административные функции предприятия: документооборот, бухгалтерский учет, кадровый учет, учет материалов и комплектующих («склад»). Предприятия производственное, производственные процессы автоматизированы. Среднесписочная численность сотрудников 20 – 24 человека.

Разработаны критерии оценки. В соответствии с МАИ оценить альтернативы на всех уровнях, рассчитать локальные и глобальные приоритеты, согласованность, выбрать альтернативу.

Критерии оценки:

- количество учетных операций, выполняемых в рамках каждой функции,
- степень влияния функции на конечную деятельность предприятия,
- стоимость проекта.

Полученный результат объяснить.

Продолжительность занятия— 2 ч.

Практическая работа № 5

по теме № 2 Основы количественной теории информации.

Вид практического занятия: решение ситуационных задач.

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Содержание практического занятия:

1. Известно, что в студенческой группе два отличника, 16 хорошистов, шесть троечников и четыре двоечника. Какое количество информации содержится в сообщениях: а) «Коля хорошист»; б) «Коля не двоечник»; в) «Коля учится на 4 и 5»?

2. У Коли на втором курсе было восемь предметов и четыре аттестации. Нам сообщили, что у него не было двоек и троек. Какое количество информации нам сообщили?

3. В лотерее N билетов, из них k выигрышных. Студент Вася купил M билетов и после розыгрыша сообщил вам, что выиграл (но, возможно, и не на один билет)

1. Какое количество информации вы получили?

4. «Граждане встречающие! Поезд 26 прибывает на 7-й путь 4-й платформы в 19:35». Какое количество информации содержится в этом сообщении? Всего на вокзале шесть платформ, на каждой по два пути, ежедневно прибывает 120 поездов.

5. Вася выучил стихотворение, в котором 32 слова. Оцените информацию, которую он запомнил. Считается, что в русском языке 10 000 слов.

6. У Васи есть игральная карта. Известно, что это карта трефовой масти. Какое количество информации нам известно?

Продолжительность занятия– 2 ч.

Практическая работа № 6

по теме № 2 Основы количественной теории информации.

Вид практического занятия: решение ситуационных задач.

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Содержание практического занятия:

1. Для передачи сообщений используется алфавит из 32 прописных русских букв 2 (не используется «ѐ»). Все передаваемые слова содержат ровно по 8 букв. Каждое передаваемое слово начинается с одной из четырех букв (К, Л, М, Н). Остальные буквы в каждом слове могут быть любыми из используемого алфавита. Какое количество информации (в битах) несет произвольная фраза из 10 слов, если для ее кодирования использовалось минимальное количество бит в рамках описанных выше правил?

2. Имеется 12 монет одного достоинства; 11 из них имеют одинаковый вес, а одна — фальшивая — отличается по весу от остальных (причем неизвестно, легче она или тяжелее настоящих). Каково наименьшее число взвешиваний на чашечных весах без гирь, которое позволяет обнаружить фальшивую монету и выяснить, легче она, чем остальные монеты, или тяжелее?

3. Радиотехническое устройство состоит из 5 блоков (А, Б, В, Г, Д). Блок А в среднем выходит из строя 1 раз в 100 дней, блок Б — 1 раз в 25 дней, В — 1 раз в 5 дней, Г — 1 раз в 4 дня и Д — 1 раз в 2 дня. Контрольный прибор позволяет за одно измерение проверить работоспособность в целом любой комбинации блоков. Как нужно проводить контроль, чтобы затратить на поиски неисправного блока в среднем минимальное количество проверок? Найти это среднее значение.

Продолжительность занятия— 2 ч.

Практическая работа № 7

по теме № 2 Основы количественной теории информации. Энтропия.

Вид практического занятия: решение ситуационных задач.

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Содержание практического занятия:

1. Найти энтропию непрерывной системы X , все состояния которой на участке от a до b равновероятны.

2. Найти энтропию непрерывной системы X , вероятности состояний которой подчинены нормальному закону распределения.

3. Устройство управления (УУ) ЭВМ вырабатывает 100 команд, которые могут быть разбиты на 2 группы. 80 команд используются редко и составляют 1% от общего числа используемых команд. 20 команд используются часто — в 99% случаев. Определить избыточность, содержащуюся в командах УУ.

4. Метод обнаружения сетевых атак, на котором основан алгоритм работы интеллектуального агента, состоит в периодическом вычислении энтропии запросов к серверу базы данных. Если в какой-то момент энтропия запросов изменилась более чем на 30% по сравнению с обычной ситуацией, то интеллектуальный агент объявляет тревогу. В некоторой сети запросы к серверу поступают с девяти IP-адресов (обозначим их *.1, *.2, ..., *.9). Балансировка информационных потоков такова, что с IP-адреса *.1 поступает 20% всех запросов, а оставшиеся запросы равномерно распределены по остальным восьми адресам. Однажды замеры интеллектуального агента показали, что в течение 1 мс с IP-адреса *.1 поступило 52 запроса, с IP-адреса *.2 поступило 67 запросов, с IP-адреса *.3 — 33 запроса, с остальных адресов — по 8 запросов. Будет ли объявлена тревога в связи с сетевой атакой?"

Продолжительность занятия— 2 ч.

Практическая работа № 8

по теме № 3 Информационные процессы и сигналы.

Вид практического занятия: компьютерное моделирование.

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Содержание практического занятия:

Расчет и построение график дискретного сигнала. Расчет и построение аналогового сигнала, восстановленного по дискретным отсчетам в соответствии с теоремой Котельникова.

Продолжительность занятия– 4 ч.

Практическая работа № 9

по теме № 3 Информационные процессы и сигналы.

Вид практического занятия: компьютерное моделирование.

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Содержание практического занятия:

Изменение частоты дискретизации с рациональным коэффициентом. Применение согласованного фильтра для выделения полезного сигнала из шума.

Продолжительность занятия– 4 ч.

Практическая работа № 10

по теме № 4. Помехоустойчивое кодирование сообщений

Вид практического занятия: решение ситуационных задач.

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Содержание практического занятия:

1. Алфавит кода состоит из трех разрешенных комбинаций А, В, и С. Найти минимальное кодовое расстояние и оценить корректирующую способность кода.

2. Код Хемминга (7, 4) имеет порождающую матрицу:

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}.$$

Зашифруйте число 13_{10} . Зашифруйте число 0101_2 . Исправьте ошибку в кодовом слове 0110001 и найдите передаваемое число. Исправьте ошибку в кодовом слове 0111010 и найдите передаваемое число.

3. Выбрать порождающий полином циклического кода, исправляющего однократные ошибки и позволяющего передать 2000 различных сообщений.

Продолжительность занятия– 2 ч.

Практическая работа № 11

по теме № 4. Помехоустойчивое кодирование сообщений

Вид практического занятия: решение ситуационных задач.

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Содержание практического занятия:

1. Найдите и исправьте ошибку в принятой кодовой комбинации 0111001.
2. Требуется передавать пятиразрядные двоичные слова с помощью кода, исправляющего трехкратные ошибки. Чему равна общая длина кодовых слов?
3. Определить количество информационных разрядов кода длиной в пятнадцать символов, если код исправляет две ошибки.
4. Построить порождающий многочлен для создания циклического кода, обнаруживающего все трехкратные ошибки при передаче 1000 сообщений.
5. Представьте порождающий многочлен 11001 в полиномиальном виде.
6. Укажите синдром однократной ошибки в 6-м разряде для (15, 11) - кода Хемминга.

Продолжительность занятия– 4 ч.

Практическая работа № 12

по теме № 4. Помехоустойчивое кодирование сообщений

Вид практического занятия: решение ситуационных задач.

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Содержание практического занятия:

1. Канонический блочный код имеет порождающую матрицу

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}.$$

Определите синдром однократной ошибки в 3-м разряде принятой кодовой комбинации.

2. Помехоустойчивый декодер принял двоичную комбинацию \hat{U} вычислил вектор ошибки e . Определите переданное десятичное число.

1. $\tilde{U} = 01101101, e = 10001000.$
2. $\tilde{U} = 11000101, e = 00011000.$
3. $\tilde{U} = 00111101, e = 00001011.$
4. $\tilde{U} = 11101011, e = 10100001.$

3. Блочный код имеет порождающую матрицу G :

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Определите синдром двукратной ошибки во втором и шестом разрядах принятого кодового слова.

4. Цепной (8, 4)-код имеет импульсную переходную характеристику (11000001). На вход помехоустойчивого кодера подается бинарная последовательность (1010110100...). Закодируйте эту последовательность.

Продолжительность занятия– 4 ч.

3. Указания по проведению лабораторного практикума (учебным планом не предусмотрен).

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1.	Тема 1. Основные понятия теории информационных систем. Модели и методы описания систем.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Качественные и количественные методы описания информационных систем. Информационная метрика. 2. Этапы обращения информации. 3. Информация и управление, формализованное представление о системах 4. Основные типы структур информационных систем. 5. Целевое предназначение и эффективность систем.
2	Тема 2. Характеристик	<ol style="list-style-type: none"> 1. Информационная метрика 2. Структурные, статистические и

	и информационных процессов и систем.	<p>семантические меры информации.</p> <p>3. Каноническое представление ИС. Основные требования к критериям эффективности.</p> <p>4. Основные формы и методы восприятия (получения) информации.</p> <p>5. Способы размещения рецепторов при считывании информации.</p> <p>6. Анализ информации при восприятии. Примеры анализаторов.</p> <p>7. Анализаторы спектра случайных процессов.</p> <p>8. Обнаружение и распознавание в процессе восприятия (получения) информации.</p> <p>9. Статистические критерии обнаружения.</p>
3.	Тема 3. Информационные процессы и сигналы. и	<p>1. Информационные процессы получения, передачи, обработки и представления информации.</p> <p>2. Импульсная модуляция сигналов.</p>
	Тема 4 Помехоустойчивое кодирование сообщений	<p>1. Неалгебраические методы обеспечения помехоустойчивости.</p>

5. Указания по проведению контрольных работ

5. Указания по проведению контрольных работ для студентов очной и заочной формы обучения

Учебным планом данного курса для бакалавров очной и заочной формы обучения предусмотрено написание контрольной работы, что является одним из условий успешного освоения ими основных положений данной дисциплины и служит допуском к сдаче экзамена по курсу во время зачетной сессии.

Задания в контрольной работе разрабатываются преподавателем кафедры «Информационные технологии и управляющие системы» МГОТУ.

Цель выполняемой работы: Продемонстрировать знания и умения в области изучения дисциплины «Теория информационных процессов и систем», а также в сфере исследования, анализа и интерпретации полученных данных; показать умения в области систематизирования и обобщения изучаемой информации.

Основные задачи выполняемой работы:

1. Закрепление полученных ранее теоретических знаний;
2. Выяснение подготовленности бакалавра к будущей практической работе;

Процесс написания контрольной работы делится на следующие этапы:

1. Определение установленной темы контрольной работы
2. Изучение литературы, относящейся к теме контрольной работы
3. Оформление контрольной работы
4. Представление ее на кафедру для регистрации
5. Защита контрольной работы

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующих разделов учебника, учебных пособий, конспектов лекций.

Требования к содержанию контрольной работы:

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данному заданию, при этом правильно пользоваться первоисточником и избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место издания, страницы. Кроме основной литературы рекомендуется использовать дополнительную литературу и источники сети Интернет (с детальным указанием сайта, т.е. копирование ссылки и даты обращения). Если в период выполнения контрольной работы были приняты новые законы или нормативно-правовые акты, относящиеся к излагаемой теме, их необходимо изучить и использовать при ее выполнении. Важно обратить внимание на различные концептуальные подходы по исследуемой тематике.

В конце контрольной работы приводится полный библиографический перечень использованных нормативно-правовых актов (если они использовались) и источников.

Оформление библиографического списка осуществляется в соответствие с установленными нормами и правилами ГОСТ.

Порядок выполнения контрольной работы:

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно, разборчиво. Работа должна иметь титульный лист. Он содержит полное название высшего учебного заведения, кафедры, реализующая данную дисциплину, название (тема) контрольной работы, фамилию, инициалы автора, также необходимо указать номер группы, фамилию и инициалы, а также должность, ученое звание и степень научного руководителя (преподавателя), проверяющего контрольную работу.

На следующем листе излагается план контрольной работы, который включает в себя: название всех разделов, введение и заключение, а также список литературы. Излагая вопрос (раздел) каждый смысловой абзац необходимо начать с красной строки. Закончить изложение вопроса следует выводом, итогом по содержанию данного раздела.

В конце работы ставится подпись магистранта и дата сдачи. Страницы контрольной работы должны быть пронумерованы. Номер страницы ставится в нижнем правом углу.

Объем контрольной работы должен составлять 10-15 страниц машинописного текста. Размер шрифта №14 (Times New Roman), полуторный интервал, стандартный лист формата А4. Поля: верхнее -20 мм, нижнее-20мм, левое -30 мм, правое -15 мм.

Дополнительно контрольная работа может иметь приложения (схемы, графики, диаграммы).

По всем возникающим вопросам обучающемуся следует обращаться за консультацией на кафедру. Срок выполнения контрольной работы определяется кафедрой. Срок проверки контрольной работы – 3 дня с момента необходимой фиксированной даты сдачи.

Порядок защиты контрольной работы:

Контрольная работа подлежит обязательной защите. В установленной преподавателем срок магистрант должен сдать контрольную работу и быть готов ответить на вопросы и замечания. Оценка работы производится по четырехбальной системе: «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». После сдачи работы не возвращаются и хранятся в фонде кафедры.

Примерная тематика контрольных работ:

1. Исследование избыточности источника информации.

Задание к работе:

1. Получить (найти в Интернете) текстовые файлы, содержащие текст на одном из естественных языков или языке эсперанто, в соответствии со своим вариантом. Длина текста — не менее 10 тыс. символов.

2. Рассчитать оптимальную энтропию для заданного языка.

3. Составить программу для экспериментального определения реальной энтропии сообщения при условии независимости символов. Выполнить расчет для полученного файла.

4. Рассчитать избыточность сообщения заданного естественного языка при условии независимости символов алфавита.

5. Используя текстовый файл из п. 1, сформировать усеченный алфавит языка, т.е. оставить в текстовом файле только символы из трети исходного алфавита. Пробелы и знаки препинания не учитывать, прописные и строчные символы не различать. Мощность усеченного алфавита должна быть не более 15.

6. Построить таблицу частот символов первичного усеченного алфавита

7. Закодировать символы усеченного алфавита равномерным бинарным кодом.

Варианты заданий

Номер варианта	Название языка	Номер варианта	Название языка
1	Английский (<i>English</i>)	13	Итальянский (<i>Italiano</i>)
2	Испанский (<i>Español</i>)	14	Турецкий (<i>Türkçe</i>)
3	Португальский (<i>Português</i>)	15	Финский (<i>Suomi</i>)
4	Японский (中文)	16	Французский (<i>Français</i>)
5	Чешский (<i>Česky</i>)	17	Голландский (<i>Nederlands</i>)
6	Датский (<i>Dansk</i>)	18	Польский (<i>Polski</i>)
7	Немецкий (<i>Deutsch</i>)	19	Курдский (<i>Kurdî/يەدروك</i>)
8	Греческий (Ελληνικά)	20	Сербский (Српски/ <i>Srpski</i>)
9	Эсперанто (<i>Esperanto</i>)	21	Хорватский (<i>Hrvatski</i>)
10	Румынский (<i>Română</i>)	22	Шведский (<i>Svenska</i>)
11	Словацкий (<i>Slovenčina</i>)	23	Белорусский (Беларуский)
12	Украинский (Українська)	24	Норвежский (<i>Bokmål</i>)

2. Моделирование передачи информации по каналу с помехами.

Задание к работе:

Исходя из распределения вероятностей символов первичного алфавита, полученных в задании №1, и заданных характеристик бинарного канала связи (см. варианты заданий), рассчитать априорные характеристики передачи информации по каналу с помехами.

1. Используя коды символов первичного алфавита (здесь и далее в качестве первичного алфавита берется усеченный алфавит), полученные в задании А.7, а также вероятности ошибок канала связи (см. варианты заданий), построить канальную матрицу передачи сообщений на входном языке, определенном в задании №1.

2. Рассчитать априорные характеристики передачи информации.

2.1. Энтропия источника информации.

2.2. Энтропия приемника информации.

2.3. Энтропия шума.

2.4. Ненадежность канала

2.5. Количество полезной информации.

2.6. Скорость передачи информации.

Варианты заданий:

Вариант, №	Вероятности искажений	Время передачи одного разряда t_{0p} , мс.	Кол-во передаваемых символов K	Вариант, №	Вероятности искажений	Время передачи одного разряда t_{0p} , мс.	Кол-во передаваемых символов K
1	$P(0 \rightarrow 0) = 0,6$ $P(0 \rightarrow 1) = 0,4$ $P(1 \rightarrow 1) = 0,7$ $P(1 \rightarrow 0) = 0,3$	0,1	500	13	$P(0 \rightarrow 0) = 0,66$ $P(0 \rightarrow 1) = 0,34$ $P(1 \rightarrow 1) = 0,65$ $P(1 \rightarrow 0) = 0,35$	0,3	300
2	$P(0 \rightarrow 0) = 0,55$ $P(0 \rightarrow 1) = 0,45$ $P(1 \rightarrow 1) = 0,6$ $P(1 \rightarrow 0) = 0,4$	0,2	200	14	$P(0 \rightarrow 0) = 0,6$ $P(0 \rightarrow 1) = 0,4$ $P(1 \rightarrow 1) = 0,7$ $P(1 \rightarrow 0) = 0,3$	0,4	400
3	$P(0 \rightarrow 0) = 0,65$ $P(0 \rightarrow 1) = 0,35$ $P(1 \rightarrow 1) = 0,65$ $P(1 \rightarrow 0) = 0,35$	0,3	300	15	$P(0 \rightarrow 0) = 0,67$ $P(0 \rightarrow 1) = 0,33$ $P(1 \rightarrow 1) = 0,8$ $P(1 \rightarrow 0) = 0,2$	0,5	500
4	$P(0 \rightarrow 0) = 0,7$ $P(0 \rightarrow 1) = 0,3$ $P(1 \rightarrow 1) = 0,7$ $P(1 \rightarrow 0) = 0,3$	0,4	400	16	$P(0 \rightarrow 0) = 0,57$ $P(0 \rightarrow 1) = 0,43$ $P(1 \rightarrow 1) = 0,61$ $P(1 \rightarrow 0) = 0,39$	0,6	600
5	$P(0 \rightarrow 0) = 0,75$ $P(0 \rightarrow 1) = 0,25$ $P(1 \rightarrow 1) = 0,7$ $P(1 \rightarrow 0) = 0,3$	0,5	500	17	$P(0 \rightarrow 0) = 0,58$ $P(0 \rightarrow 1) = 0,42$ $P(1 \rightarrow 1) = 0,69$ $P(1 \rightarrow 0) = 0,31$	0,7	500
6	$P(0 \rightarrow 0) = 0,75$ $P(0 \rightarrow 1) = 0,25$ $P(1 \rightarrow 1) = 0,65$ $P(1 \rightarrow 0) = 0,35$	0,6	600	18	$P(0 \rightarrow 0) = 0,68$ $P(0 \rightarrow 1) = 0,32$ $P(1 \rightarrow 1) = 0,6$ $P(1 \rightarrow 0) = 0,40$	0,8	900
7	$P(0 \rightarrow 0) = 0,58$ $P(0 \rightarrow 1) = 0,42$ $P(1 \rightarrow 1) = 0,67$ $P(1 \rightarrow 0) = 0,33$	0,7	700	19	$P(0 \rightarrow 0) = 0,56$ $P(0 \rightarrow 1) = 0,44$ $P(1 \rightarrow 1) = 0,71$ $P(1 \rightarrow 0) = 0,29$	0,5	600
8	$P(0 \rightarrow 0) = 0,6$ $P(0 \rightarrow 1) = 0,4$ $P(1 \rightarrow 1) = 0,72$ $P(1 \rightarrow 0) = 0,28$	0,5	500	20	$P(0 \rightarrow 0) = 0,58$ $P(0 \rightarrow 1) = 0,42$ $P(1 \rightarrow 1) = 0,75$ $P(1 \rightarrow 0) = 0,25$	0,6	500

Вариант, №	Вероятности искажений	Время передачи одного разряда T_0 , мс.	Кол-во передаваемых символов K	Вариант, №	Вероятности искажений	Время передачи одного разряда T_0 , мс.	Кол-во передаваемых символов K
9	$P(0 \rightarrow 0) = 0,6$ $P(0 \rightarrow 1) = 0,4$ $P(1 \rightarrow 1) = 0,7$ $P(1 \rightarrow 0) = 0,3$	0,3	300	21	$P(0 \rightarrow 0) = 0,78$ $P(0 \rightarrow 1) = 0,22$ $P(1 \rightarrow 1) = 0,77$ $P(1 \rightarrow 0) = 0,23$	0,7	700
10	$P(0 \rightarrow 0) = 0,58$ $P(0 \rightarrow 1) = 0,42$ $P(1 \rightarrow 1) = 0,9$ $P(1 \rightarrow 0) = 0,1$	0,2	400	22	$P(0 \rightarrow 0) = 0,6$ $P(0 \rightarrow 1) = 0,4$ $P(1 \rightarrow 1) = 0,7$ $P(1 \rightarrow 0) = 0,3$	0,9	800
11	$P(0 \rightarrow 0) = 0,58$ $P(0 \rightarrow 1) = 0,42$ $P(1 \rightarrow 1) = 0,65$ $P(1 \rightarrow 0) = 0,35$	0,1	500	23	$P(0 \rightarrow 0) = 0,54$ $P(0 \rightarrow 1) = 0,46$ $P(1 \rightarrow 1) = 0,77$ $P(1 \rightarrow 0) = 0,23$	0,3	400
12	$P(0 \rightarrow 0) = 0,59$ $P(0 \rightarrow 1) = 0,41$ $P(1 \rightarrow 1) = 0,55$ $P(1 \rightarrow 0) = 0,45$	0,2	200	24	$P(0 \rightarrow 0) = 0,55$ $P(0 \rightarrow 1) = 0,45$ $P(1 \rightarrow 1) = 0,8$ $P(1 \rightarrow 0) = 0,2$	0,4	500

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

Основная литература:

- Овсянников, А. С. Теория информационных процессов и систем : учебник / А. С. Овсянников. — Самара : ПГУТИ, 2020. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/255554>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Королёв, С. Н. Теория информационных процессов и систем : учебное пособие / С. Н. Королёв, А. А. Александров. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2021. — 103 с. — ISBN 978-5-907054-05-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

— URL: <https://e.lanbook.com/book/122065>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Душин, В.К. Теоретические основы информационных процессов и систем: учебник / В.К. Душин. - 5-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2022. - 348 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-01748-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453880> .

Дополнительная литература:

2. Антонов, В.Ф. Методы и средства проектирования информационных систем: учебное пособие / В.Ф. Антонов, А.А. Москвитин ; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 342 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458663>

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

1. Электронно-библиотечная система ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://www.biblioclub.ru>
2. Электронно-библиотечная система ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: LibreOffice, GNU Octave.

Информационные справочные системы: не предусмотрены курсом дисциплины.

Ресурсы информационно-образовательной среды Университета: Рабочая программа и методическое обеспечение по курсу «Теория информационных процессов и систем».