Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ильшат Ринатович Мухаметзянов
Должность: директор
Дата подписания: 28.12.2021 09:40:11
Уникальный программный ключ:
aba80b84033c9ef19f388e9ea0434f90a83d40954ba270e84bcbe64f02d1d8d0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)
Чистопольский филиал «Восток»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧФ КНИТУ-КАИ
_____ И.Р.Мухаметзянов
«__» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.О.17 Теория информации и кодирования

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

Квалификация: бакалавр

(бакалавр, специалист, инженер, магистр)

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Направление подготовки / специальность 09.03.01 Информатика и ВТ
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль)

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

(наименование *профиля, специализации,* магистерской программы)

Чистополь
2021 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и ВТ, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 929.

Разработчик:
Белош В.В., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание) *(подпись)*

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры КиТС
от 25.06.2021, протокол № 8.

Заведующий кафедрой КиТС
Классен В.И., д.т.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание) *(подпись)*

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Кафедра КиТС	25.06.2021	8	Классен В.И.
ОДОБРЕНА	УМК филиала	29.06.2021	5	председатель УМК С.Г.Прохоров
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	–	–	зав. сектором библиотеки М.А. Тугашова

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

Основной целью учебной дисциплины является формирование у студентов компетенций, связанных со знанием и пониманием основ и принципов представления информации, методов и средств определения количества информации, формирование у студентов компетенций, обеспечивающих решение технических задач построения систем обработки и передачи информации

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

1. Формирование у студентов представления о современных видах и формах представления информации
2. Формирование у студентов представления методах и средствах определения количества информации, о принципах кодирования и декодирования информации.

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Теория информации и кодирования» входит в состав части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы бакалавра.

1.4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1, *а* – Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

.		Виды учебной работы											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:							***Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:***				
Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
3	2 ЗЕ/72	16	32	-	-	-	-	0,35	-	-	23,65	-	зачет
Итого	**2ЗЕ/72**	**16**	**32**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,35**	**-**	**-**	**23,65**	**-**	

1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Средства оценки
УК – 1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1$_{УК-1.}$ Знает методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа	Тестирование, устный опрос на занятии
		ИД-2$_{УК-1.}$ Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	отчет по лабораторной работе

		ИД-3$_{УК-1.}$ Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач	зачет
ОПК – 1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1$_{ОПК-1}$. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Тестирование, устный опрос на занятии
		ИД-2$_{ОПК-1}$ Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	отчет по лабораторной работе
		ИД-3$_{ОПК-1.}$ Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	зачет

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Структура дисциплины

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов дисциплины	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (без промежуточной аттестации) (в час)			Самостоятельная работа (проработка учебного материала (самоподготовка))
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	

3 семестр					
Раздел 1. Основные понятия теории информации и кодирования	43,00	8	22	-	13,00
Раздел 2. Информационные характеристики	28,65	8	10	-	10,65
Итого за семестр	**71,65**	**16**	**32**	**-**	**23,65**
Итого по дисциплине (без промежуточной аттестации)	**71,65**	**16**	**32**	**-**	**23,65**

2.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Основные понятия теории информации и кодирования

Предмет теории информации. Возникновение теории информации. Виды теории информации. Применение теории информации в различных областях науки и техники. Понятие информации. Этапы обращения информации.

Понятие информационной системы. Автоматизированные информационные системы. Основные области применения автоматизированных информационных систем. Основные целевые функции автоматизированных информационных систем. Архитектура автоматизированных информационных систем.

Понятие дискретных и непрерывных сообщений. Кодирование и декодирование сообщений. Процедура модуляции и демодуляции для передачи сообщений. Понятие линии и канала связи.

Основные постулаты теории информации. Количество информации как основная характеристика сообщений. Мера неопределенности выбора состояния источника с равновероятными состояниями. Формула Р.Хартли.

Раздел 2 Информационные характеристики

Определение энтропии. Двоичная единица количества информации. Десятичная единица количества информации. Сообщения с различной вероятностью. Формула Шеннона. Частная энтропия. Энтропия бинарных сообщений. Энтропия при непрерывном сообщении. Дифференциальная энтропия. Экономичная передача информации. Мощность сигналов.

Условная энтропия. Функция плотности вероятности. Условное распределение. Энтропия зависимых событий. Взаимная энтропия. Влияние помех. Избыточность сообщений.

Алгоритмы сжатия сообщений. Избыточность алфавита и оптимальные коды для архивации данных. Принципы работы архиваторов. Оптимальный префиксный код. Алгоритм Лемпела-Зива. Кодирование изображений.

Кодирование сообщений. Методы оптимального кодирования. Метод Шеннона-Фано. Метод Хаффмона. Кодовое дерево. Кодирование информации для

канала с помехами. Разновидности помехоустойчивых кодов. Блоковые коды. Общие принципы использования избыточности

2.3 Курсовая работа (курсовой проект)

Не предусмотрено учебным планом.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Содержание оценочных средств и их соответствие запланированным результатам обучения

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля). Содержание оценочных материалов текущего контроля представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Оценочные материалы текущего контроля

Виды учебных занятий	Наименование оценочного средства текущего контроля	Код и индикатор достижения компетенции
Лекции	Тестовые задания текущего контроля по трем разделам дисциплины, вопросы на занятиях	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-1$_{ОПК-1}$
Лабораторные работы	Вопросы к лабораторным работам	ИД-2$_{УК-1}$ ИД-2$_{ОПК-1}$
Самостоятельная работа	Вопросы для самоподготовки, тестирование	ИД-1$_{УК-1.}$ ИД-2$_{УК-1}$, ИД-3$_{УК-1}$ ИД-1$_{ОПК-1,}$ ИД-2$_{ОПК-1}$ ИД-3$_{ОПК-1.}$

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Примеры тестовых заданий текущего контроля:

1. Основные понятия теории информации определяются через:

вероятности событий
физический смысл событий
информационное значение событий
математический смысл событий

2. Информация в материально-энергетической форме проявляется

в виде сигналов
в виде материальных объектов
в виде энергетических объектов
в виде математических объектов

3. Информация, представленная в формализованном виде, позволяющем осуществлять ее обработку с помощью технических средств, называется

данными
набором информационных сигналов
информационной составляющей

набором виртуальных сигналов

Примеры тем устных опросов на занятиях:

1. Понятие дискретных и непрерывных сообщений.
2. Кодирование и декодирование сообщений.
3. Процедура модуляции и демодуляции для передачи сообщений.
4. Понятие линии и канала связи.
5. Количество информации как основная характеристика сообщений.
6. Мера неопределенности выбора состояния источника с равновероятными состояниями.
7. Определение энтропии.
8. Двоичная единица количества информации.
9. Десятичная единица количества информации.
10. Формула Шеннона.
11. Частная энтропия.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

3.2 Содержание оценочных материалов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных/ окончательных результатов обучения по дисциплине.

Для оценки степени сформированности компетенций используются оценочные материалы, включающие тестовые задания и контрольные (экзаменационные) вопросы.

Тестовые задания представляют собой совокупность вопросов теста текущего контроля ТК-1 и теста текущего контроля ТК-2.

Примеры тестовых заданий промежуточной аттестации:

Тест промежуточного контроля (ТК -3)

1. Основные понятия теории информации определяются через:

вероятности событий
физический смысл событий
информационное значение событий
математический смысл событий

2. Информация в материально-энергетической форме проявляется

в виде сигналов
в виде материальных объектов
в виде энергетических объектов

в виде математических объектов

3. Информация, представленная в формализованном виде, позволяющем осуществлять ее обработку с помощью технических средств, называется

данными
набором информационных сигналов
информационной составляющей
набором виртуальных сигналов

4. В качестве меры неопределенности источника с равновероятными состояниями принимают

Логарифм числа состояний
Число возможных состояний (2 в степени n)
Единица, деленная на число состояний
Сумму числа состояний

5. Энтропией называется

Количество информации, приходящееся на один элемент сообщения
Количество информации, приходящееся на все элементы сообщения
Количество информации, приходящееся на элемент сообщения с максимальной неопределенностью
Количество информации, приходящееся на все элементы сообщения

6. Двоичная единица неопределенности (бит) представляет собой

Неопределенность выбора из двух равновероятных событий
Разряд машинного слова
Минимальное количество информации
Неопределенность выбора из трех равновероятных событий

Примеры контрольных вопросов:

1. Предмет теории информации. Возникновение теории информации.
2. Виды теории информации.
3. Понятие информации.
4. Этапы обращения информации.
5. Понятие информационной системы.
6. Основные области применения автоматизированных информационных систем.
7. Основные целевые функции автоматизированных информационных систем.
8. Архитектура автоматизированных информационных систем.
9. Понятие дискретных и непрерывных сообщений.
10. Кодирование и декодирование сообщений.

3.3 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Балльные оценки для контрольных мероприятий представлены в таблице 3.2. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.3.

Таблица 3.2 – Балльные оценки для контрольных мероприятий

Наименование контрольного мероприятия	Максимальный балл на первую аттестацию	Максимальный балл за вторую аттестацию	Максимальный балл за третью аттестацию	Всего за семестр
3 семестр				
Тестирование	15	15		30
Отчет по лабораторной работе	10	10		20
Итого (максимум за период)	**25**	**25**		**50**
Зачет				**50**
Итого				**100**

Таблица 3.3. Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - экзамен
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Не удовлетворительно

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1.1 Основная литература

1. Попов, И. Ю. Теория информации : учебник / И. Ю. Попов, И. В. Блинова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-4204-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126940 (дата обращения: 06.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.1.2 Дополнительная литература:

1. Белов, В.М. Теория информации. Курс лекций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.М. Белов, С.Н. Новиков, О.И. Солонская. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2012. — 143 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5119. — Загл. с экрана.
2. Архитектура ЭВМ : учеб. пособие: Учебное пособие / Жмакин А.П., - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб:БХВ-Петербург, 2010. - 347 с. ISBN 978-5-9775-0550-5 (www.znanium.com)
3. Акулиничев, Ю.П. Теория и техника передачи информации. [Электронный ресурс] / Ю.П. Акулиничев, А.С. Бернгардт. — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2010. — 210 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/

4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

1. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Теория информации и кодирования» в электронном виде (библиотека ЧФ КНИТУ-КАИ).

4.1.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Белош В.В. «Теория информации и кодирования» [Электронный ресурс]: Методические материалы по курсу дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и ВТ» / КНИТУ-КАИ, Казань, 2016 – Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?course_id=_13796_1&crosscoursenavrequest=true&crosscoursenavrequest=true&content_id=_271855_1&crosscoursenavrequest=true

4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: https://e.lanbook.com/.
2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: http://znanium.com/.
3. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: https://urait.ru/.
4. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: http://library.kai.ru/.
5. Единое окно доступа к информационным ресурсам. URL: http://window.edu.ru.

4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебных занятий	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска. Аудитория, оснащенная комплексом технических средств обучения (проектор или интерактивная доска, компьютер, система звукового сопровождения отображаемых видеоматериалов).
Лабораторные занятия	Компьютерный класс.	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска. Аудитория, оснащенная ПЭВМ объединенных в ЛВС с выходом в Интернет
Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы	Библиотечный фонд: печатные издания и ЭБС рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в интернет (Wi-Fi), МФУ, принтер

Таблица 4.2 – Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Microsoft Windows 7		Лицензионное
2	Microsoft Office 2016		Лицензионное
4	Блокнот (NotePad)		Лицензионное
5	Браузер, Internet Explorer, Chrome		Свободно распространяемое

5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к зачету (экзамену)	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой, реализующей дисциплину

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ НА УЧЕБНЫЙ ГОД

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» зав. кафедрой ведущей	«Согласовано» зав. кафедрой выпускающей
2022/2023		
2023/2024		
2024/2025		