


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»  
Г.М. Рахимова  
«02» / 09 2020 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Теория информации, данные, знания  
Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»  
Профиль/специализация Информационные системы и технологии  
Квалификация выпускника БАКАЛАВР  
Форма обучения очная/заочная  
Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»  
Кафедра-разработчик рабочей программы МГД  
Курс, семестр очная форма 2 курс, 4 семестр  
Курс, семестр заочная форма 2 курс, 3 семестр

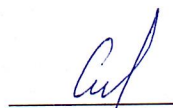
	Часы (очная форма обучения)	Зачетные единицы	Часы (заочная форма обучения)	Зачетные единицы
Лекции	9	0,25	6	0,17
Лабораторные занятия	36	1	8	0,22
Практические занятия	-	-	-	-
Контроль самостоятельной работы	18	0,5	4	0,11
Самостоятельная работа	117	3,25	158	4,39
Форма аттестации	ЗаО	-	ЗаО	0,11
Всего	180	5	180	5

Бугульма, 2020 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 926 от 19.09.2017 г.) по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» на основании учебного плана набора обучающихся 2020 года.

Разработчик программы:

ст. преподаватель кафедры МГД

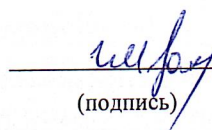
  
(подпись)

Сиразева М. Л.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МГД,

протокол от 01.09 2020 г. № 1

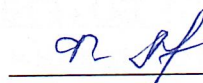
Зав. кафедрой МГД, доцент

  
(подпись)

Рахимова Г. М.  
(Ф.И.О.)

**УТВЕРЖДЕНО**

Начальник УМО, доцент

  
(подпись)

Ахмедзянова Ф. К.  
(Ф.И.О.)

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория информации, данные, знания» являются: ознакомление с основными понятиями теории информации; получения опыта расчетов, оптимизации детерминированных и случайных информационных процессов, и систем; изучение основных методов и применения алгоритмов эффективного, помехозащищенного кодирования; получение опыта применения теории информации для анализа информационных систем и процессов в плане оценки прагматической, синтаксической и семантической ценности информации.

## **2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Теория информации, данные, знания» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» набор специальных знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Теория информации, данные, знания» бакалавр по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- 1) *Теория информационных процессов и систем;*
- 2) *Программирование в интегрированных средах;*
- 3) *Разработка программного обеспечения для мобильных систем.*

Дисциплина «Теория информации, данные, знания» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- 1) *Корпоративные информационные системы.*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теория информации, данные, знания», могут быть использованы при прохождении учебной, производственной, преддипломной практики (в том числе научно-исследовательской работы), выполнении и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

## **3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

*ПК-4* Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем;

*ПК-4.1* Знает возможности типовой информационных систем; методы верификации требований к информационным системам; устройство и функционирование современных информационных систем; современные стандарты информационного взаимодействия систем;

*ПК-4.2* Умеет анализировать исходную документацию; проектировать архитектуру информационных систем; проверять (верифицировать) архитектуру информационных систем;

*ПК-4.3* Владеет навыками проведения инженерных и математических расчетов с использованием интегрированных сред;

*ПК-6* Способен проводить анализ требований к программному обеспечению, выполнять работы по проектированию программного обеспечения;

*ПК-6.1* Знает возможности существующей программно-технической архитектуры; возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств; методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования;

*ПК-6.2* Умеет проводить анализ исполнения требований; вырабатывать варианты реализации требований; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами;

ПК-6.3 Владеет навыками применения методов и средств проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**1) Знать:**

Основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни; основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.

**2) Уметь:**

Эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения; решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

**3) Владеть:**

Методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни; навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

**4. Структура и содержание дисциплины «Теория информации, данные, знания»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет для очной формы обучения 5 зачетных единицы, 180 часов; для заочной формы обучения 5 зачетных единицы, 180 часов.

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	КСР	СР	
<b>Модуль 1. Основные понятия теории информации.</b>								
1.1	ВВЕДЕНИЕ. Предмет и задачи курса. Общие вопросы, определяющие практические подходы к использованию понятия «информация», определение основных терминов, используемых при работе с информацией: информация, канал связи, шум, кодирование. Способы измерения информации и ее количества. Вероятный подход К. Шеннона к измерению дискретной и непрерывной информации.	4	2	-	6	3	18	<i>Контрольная работа. Выполнение заданий по теме лекции</i>
1.2.	Способы сжатия информации. Классификация алгоритмов сжатия данных. Обобщенная оценка алгоритмов сжатия.	4	1	-	6	3	20	<i>Доклад. Выполнение заданий по теме лекции</i>

	Методы Шеннона-Фано, Хаффмена, алгоритм Лемпела-Зива-Велча, алгоритм арифметического кодирования, сжатие исключением повторов, JPEG. Оценка предельной степени сжатия информации.							
<b>Модуль 2. Информационные процессы и сигналы.</b>								
2.1	Виды каналов передачи информации. Передача информации по каналу без помех. Разделение каналов. Частотное разделение. Временное разделение. Кодовое разделение. Фазовое разделение. Разделение по форме. Корреляционное разделение. Комбинированные методы разделения. Согласование характеристик сигнала и канала. Теоремы об неискажающих преобразованиях сигнала. Обобщенная информационная модель канала.	4	2	-	6	3	19	<i>Лабораторная работа Тестирование</i>
2.2	Понятие канала без помех. Пропускная способность дискретного канала без помех. Теорема Шеннона о кодировании для дискретного канала без помех.	4	1	-	6	3	20	<i>Контрольная работа. Выполнение заданий по теме лекции</i>
2.3	Передача информации по каналу с помехами. Дискретный канал с помехами. Пропускная способность дискретного канала с помехами. Теорема Шеннона о кодировании для дискретного канала с помехами. Методы повышения помехоустойчивости передачи и приема.	4	1	-	6	3	20	<i>Доклад Выполнение заданий по теме лекции</i>
<b>Модуль 3. Основные понятия теории кодирования.</b>								
3.1	Помехоустойчивое кодирование. Основные подходы. Неравенство Крафта Макмиллана. Матричное кодирование. Групповые коды. Совершенные и квазисовершенные коды. Код Хемминга. Полиномиальные коды. Коды Рида Соломона. Циклические избыточные коды. Сверточные коды. Турбо-коды. Циклические коды. Код Боуза-Чоудхури-Хоквингема. Коды для передачи информации по последовательным каналам	4	2	-	6	3	20	<i>Тестирование. Доклад</i>

связи (компьютерным сетям). Рекомендации по выбору помехоустойчивых кодов для конкретных условий применения.								
<b>ИТОГО</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>117</b>			
Форма аттестации			<i>ЗаО (0 часов)</i>					

Таблица 16

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	КСР	СР	
<b>Модуль 1. Основные понятия теории информации.</b>								
1.1	ВВЕДЕНИЕ. Предмет и задачи курса. Общие вопросы, определяющие практические подходы к использованию понятия «информация», определение основных терминов, используемых при работе с информацией: информация, канал связи, шум, кодирование. Способы измерения информации и ее количества. Вероятный подход К. Шеннона к измерению дискретной и непрерывной информации.	3	1	-	1	0.5	26	<i>Контрольная работа. Выполнение заданий по теме лекции.</i>
1.2	Способы сжатия информации. Классификация алгоритмов сжатия данных. Обобщенная оценка алгоритмов сжатия. Методы Шеннона-Фано, Хаффмена, алгоритм Лемпел-Зива-Велча, алгоритм арифметического кодирования, сжатие исключением повторов, JPEG. Оценка предельной степени сжатия информации.	3	1	-	2	0.5	28	<i>Доклад. Выполнение заданий по теме лекции.</i>
<b>Модуль 2. Информационные процессы и сигналы.</b>								
2.1	Виды каналов передачи информации. Передача информации по каналу без помех. Разделение каналов. Частотное разделение. Временное разделение. Кодовое разделение.	3	1	-	1	0.5	26	<i>Лабораторная работа Тестирование</i>

	Фазовое разделение. Разделение по форме. Корреляционное разделение. Комбинированные методы разделения. Согласование характеристик сигнала и канала. Теоремы об неискажающих преобразованиях сигнала. Обобщенная информационная модель канала.							
2.2	Понятие канала без помех. Пропускная способность дискретного канала без помех. Теорема Шеннона о кодировании для дискретного канала без помех.	3	1	-	2	0.5	26	<i>Контрольная работа. Выполнение заданий по теме лекции</i>
2.3	Передача информации по каналу с помехами. Дискретный канал с помехами. Пропускная способность дискретного канала с помехами. Теорема Шеннона о кодировании для дискретного канала с помехами. Методы повышения помехоустойчивости передачи и приема.	3	1	-	1	1	26	<i>Доклад. Выполнение заданий по теме лекции</i>
<b>Модуль 3. Основные понятия теории кодирования.</b>								
3.1	Помехоустойчивое кодирование. Основные подходы. Неравенство Крафта Макмиллана. Матричное кодирование. Групповые коды. Совершенные и квазисовершенные коды. Код Хемминга. Полиномиальные коды. Коды Рида Соломона. Циклические избыточные коды. Сверточные коды. Турбо-коды. Циклические коды. Код Боуза-Чоудхури-Хоквингема. Коды для передачи информации по последовательным каналам связи (компьютерным сетям). Рекомендации по выбору помехоустойчивых кодов для конкретных условий применения.	3	1	-	1	1	26	<i>Тестирование. Доклад</i>
<b>ИТОГО</b>		<b>6</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>158</b>		
Форма аттестации					<i>ЗаО (4 часа)</i>			

5. Содержание лекционных занятий по темам (таблица 2 а – очная форма, таблица 2 б – заочная форма)

Таблица 2а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
	<b>Модуль 1. Основные понятия теории информации.</b>				

1.1	<p>ВВЕДЕНИЕ. Предмет и задачи курса. Общие вопросы, определяющие практические подходы к использованию понятия «информация», определение основных терминов, используемых при работе с информацией: информация, канал связи, шум, кодирование. Способы измерения информации и ее количества. Вероятный подход К. Шеннона к измерению дискретной и непрерывной информации.</p>	2	<p>ВВЕДЕНИЕ. Предмет и задачи курса. Общие вопросы, определяющие практические подходы к использованию понятия «информация», определение основных терминов, используемых при работе с информацией: информация, канал связи, шум, кодирование. Способы измерения информации и ее количества. Вероятный подход К. Шеннона к измерению дискретной и непрерывной информации.</p>	<p>Два свойства материи: свойство существовать и свойство отражаться (иметь структуру или информацию). Материя как совокупность всех первичных источников информации. Отражение как совокупность всех способов получения информации. Информация - продукт отражения материи в сознании человека, отраженное многообразие. Диалектика отражения. Онтологический и семиотический аспекты информации. Качественно различные способы отражения и соответствующие им виды информации: чувственная (синтаксическая), логическая (семантическая), прагматическая. Средства измерений как устройства, расширяющие возможности отражения органов чувств человека. Средства измерений как источники информации, сообщений. Формальное представление знаний. Виды информации. Хранение, измерение, обработка и передача информации. Базовые понятия теории информации. Способы измерения информации. Вероятностный подход к измерению дискретной и непрерывной информации. Свойства меры информации и энтропии. Смысл энтропии Шеннона. Семантическая информация.</p>	<p>ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6</p>
-----	---	---	---	--	---------------------------------



1.2	Способы сжатия информации. Классификация алгоритмов сжатия данных. Обобщенная оценка алгоритмов сжатия. Методы Шеннона-Фано, Хаффмена, алгоритм Лемпела-Зива-Велча, алгоритм арифметического кодирования, сжатие исключением повторов, JPEG. Оценка предельной степени сжатия информации.	1	Способы сжатия информации. Классификация алгоритмов сжатия данных. Обобщенная оценка алгоритмов сжатия. Методы Шеннона-Фано, Хаффмена, алгоритм Лемпела-Зива-Велча, алгоритм арифметического кодирования, сжатие исключением повторов, JPEG. Оценка предельной степени сжатия информации.	Принципы сжатия данных. Характеристики алгоритмов сжатия и их применимость. Коэффициент сжатия Допустимость потерь. Системные требования алгоритмов. Алгоритмы сжатия данных неизвестного формата. Классификация методов сжатия Критерии оценки методов сжатия. Надежность программ и сложность алгоритмов. Современные методы сжатия. Методы Шеннона-Фано, Хаффмена, алгоритм Лемпела-Зива-Велча, алгоритм арифметического кодирования, сжатие исключением повторов, JPEG.	ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6
<b>Модуль 2. Информационные процессы и сигналы.</b>					
2.1	Виды каналов передачи информации. Передача информации по каналу без помех. Разделение каналов. Частотное разделение. Временное разделение. Кодовое разделение. Фазовое разделение. Разделение по форме. Корреляционное разделение. Комбинированные методы разделения. Согласование характеристик сигнала и канала. Теоремы об неискажающих преобразованиях сигнала. Обобщенная информационная модель канала.	2	Виды каналов передачи информации. Передача информации по каналу без помех. Разделение каналов. Частотное разделение. Временное разделение. Кодовое разделение. Фазовое разделение. Разделение по форме. Корреляционное разделение. Комбинированные методы разделения. Согласование характеристик сигнала и канала. Теоремы об неискажающих преобразованиях сигнала. Обобщенная информационная модель канала.	Виды каналов передачи информации. Информационные характеристики дискретных каналов. Частотное разделение каналов связи. Временное разделение каналов связи. Способы синхронизации и синфазирования при временном разделении каналов связи. Временно кодовое разделение каналов связи. Фазовое разделение каналов связи. Разделение сигналов по форме. Классификация систем передачи, использующих единый ресурс. Теоремы об неискажающих преобразованиях сигнала. Обобщенная информационная модель канала.	ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6

2.2	<p>Понятие канала без помех. Пропускная способность дискретного канала без помех. Теорема Шеннона о кодировании для дискретного канала без помех.</p>	1	<p>Понятие канала без помех. Пропускная способность дискретного канала без помех. Теорема Шеннона о кодировании для дискретного канала без помех.</p>	<p>Основные задачи, решаемые при передаче информации. Виды каналов передачи информации. Механические каналы. Акустические каналы. Электрические каналы. Радиоканалы. Оптические каналы. Концепция структурированных кабельных систем. Разделение каналов. Постановка задачи. Частотное разделение. Временное разделение. Кодовое разделение. Фазовое разделение. Разделение по форме. Корреляционное разделение. Комбинированные методы разделения. Согласование характеристик сигнала и канала. Теоремы об неискажающих преобразованиях сигнала. Обобщенная информационная модель канала. Понятие канала без помех. Пропускная способность дискретного канала без помех. Теорема Шеннона о кодировании для дискретного канала без помех (без доказательства). Эффективное кодирование. Классификация алгоритмов сжатия данных. Обобщенная оценка алгоритмов сжатия. Алгоритм Хаффмена, алгоритм арифметического кодирования, алгоритм Лемпела-Зива-Велча (LZW), сжатие исключением повторов, JPEG.</p>	ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6
2.3	<p>Передача информации по каналу с помехами. Дискретный канал с помехами. Пропускная способность дискретного канала с помехами. Теорема Шеннона о кодировании для дискретного канала с помехами. Методы повышения помехоустойчивости передачи и приема.</p>	1	<p>Передача информации по каналу с помехами. Дискретный канал с помехами. Пропускная способность дискретного канала с помехами. Теорема Шеннона о кодировании для дискретного канала с помехами. Методы повышения помехоустойчивости передачи и приема.</p>	<p>Дискретный канал с помехами. Пропускная способность дискретного канала с помехами. Теорема Шеннона о кодировании для дискретного канала с помехами (без доказательства). Методы повышения помехоустойчивости передачи и приема. Классификация помехоустойчивых кодов. Общие принципы использования избыточности в блоковых кодах.</p>	ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6

				Связь корректирующей способности кода с кодовым расстоянием. Коды Хэмминга. Циклические коды. Код Боуза-Чоудхури Хоквингема. Коды для передачи информации по последовательным каналам связи (компьютерным сетям): Манчестер-II, AMI, BNZS, HDB3. Рекомендации по выбору помехоустойчивых кодов для конкретных условий применения.	
<b>Модуль 3. Основные понятия теории кодирования.</b>					
6.	Помехоустойчивое кодирование. Основные подходы. Неравенство Крафта Макмиллана. Матричное кодирование. Групповые коды. Совершенные и квазисовершенные коды. Код Хемминга. Полиномиальные коды. Коды Рида Соломона. Циклические избыточные коды. Сверточные коды. Турбо-коды. Циклические коды. Код Боуза-Чоудхури-Хоквингема. Коды для передачи информации по последовательным каналам связи (компьютерным сетям). Рекомендации по выбору помехоустойчивых кодов для конкретных условий применения.	2	Помехоустойчивое кодирование. Основные подходы. Неравенство Крафта Макмиллана. Матричное кодирование. Групповые коды. Совершенные и квазисовершенные коды. Код Хемминга. Полиномиальные коды. Коды Рида Соломона. Циклические избыточные коды. Сверточные коды. Турбо-коды. Циклические коды. Код Боуза-Чоудхури-Хоквингема. Коды для передачи информации по последовательным каналам связи (компьютерным сетям). Рекомендации по выбору помехоустойчивых кодов для конкретных условий применения.	Методы повышения помехоустойчивости передачи и приема. Классификация помехоустойчивых кодов. Общие принципы использования избыточности в блоковых кодах. Связь корректирующей способности кода с кодовым расстоянием. Коды Хэмминга. Циклические коды. Код Боуза-Чоудхури Хоквингема. Коды для передачи информации по последовательным каналам связи (компьютерным сетям): Манчестер-II, AMI, BNZS, HDB3. Рекомендации по выбору помехоустойчивых кодов для конкретных условий применения.	ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6

Таблица 26

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
<b>Модуль 1. Основные понятия теории информации.</b>					
1.1	ВВЕДЕНИЕ. Предмет и задачи курса. Общие вопросы,	1		Два свойства материи: свойство существовать и свойство отражаться	ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6

	<p>определяющие практические подходы к использованию понятия «информация», определение основных терминов, используемых при работе с информацией: информация, канал связи, шум, кодирование. Способы измерения информации и ее количества. Вероятный подход К. Шеннона к измерению дискретной и непрерывной информации</p>			<p>(иметь структуру или информацию). Материя как совокупность всех первичных источников информации. Отражение как совокупность всех способов получения информации. Информация - продукт отражения материи в сознании человека, отраженное многообразие. Диалектика отражения. Онтологический и семиотический аспекты информации. Качественно различные способы отражения и соответствующие им виды информации: чувственная (синтаксическая), логическая (семантическая), прагматическая. Средства измерений как устройства, расширяющие возможности отражения органов чувств человека. Средства измерений как источники информации, сообщений. Формальное представление знаний. Виды информации. Хранение, измерение, обработка и передача информации. Базовые понятия теории информации. Способы измерения информации. Вероятностный подход к измерению дискретной и непрерывной информации. Свойства меры информации и энтропии. Смысл энтропии Шеннона. Семантическая информация.</p>	
1.2	<p>Способы сжатия информации. Классификация алгоритмов сжатия данных. Обобщенная оценка алгоритмов сжатия. Методы Шеннона-Фано, Хаффмена, алгоритм Лемпел-Зива-Велча, алгоритм арифметического кодирования,</p>	1	<p>Способы сжатия информации. Классификация алгоритмов сжатия данных. Обобщенная оценка алгоритмов сжатия. Методы Шеннона-Фано, Хаффмена, алгоритм Лемпел-Зива-Велча, алгоритм арифметического кодирования, сжатие исключением повторов, JPEG. Оценка предельной степени сжатия информации.</p>	<p>Принципы сжатия данных. Характеристики алгоритмов сжатия и их применимость. Коэффициент сжатия Допустимость потерь. Системные требования алгоритмов. Алгоритмы сжатия данных неизвестного формата. Классификация методов сжатия Критерии оценки методов сжатия. Надежность программ и сложность алгоритмов. Современные методы</p>	<p>ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6</p>

	сжатие исключением повторов, JPEG. Оценка предельной степени сжатия информации.			сжатия. Методы Шеннона-Фано, Хаффмена, алгоритм Лемпела-Зива-Велча, алгоритм арифметического кодирования, сжатие исключением повторов, JPEG.	
<b>Модуль 2. Информационные процессы и сигналы.</b>					
2.1	Виды каналов передачи информации. Передача информации по каналу без помех. Разделение каналов. Частотное разделение. Временное разделение. Кодовое разделение. Фазовое разделение. Разделение по форме. Корреляционное разделение. Комбинированные методы разделения. Согласование характеристик сигнала и канала. Теоремы об неискажающих преобразованиях сигнала. Обобщенная информационная модель канала.	1	Виды каналов передачи информации. Передача информации по каналу без помех. Разделение каналов. Частотное разделение. Временное разделение. Кодовое разделение. Фазовое разделение. Разделение по форме. Корреляционное разделение. Комбинированные методы разделения. Согласование характеристик сигнала и канала. Теоремы об неискажающих преобразованиях сигнала. Обобщенная информационная модель канала.	Виды каналов передачи информации. Информационные характеристики дискретных каналов. Частотное разделение каналов связи. Временное разделение каналов связи. Способы синхронизации и синфазирования при временном разделении каналов связи. Временно кодовое разделение каналов связи. Фазовое разделение каналов связи. Разделение сигналов по форме. Классификация систем передачи, использующих единый ресурс. Теоремы об неискажающих преобразованиях сигнала. Обобщенная информационная модель канала.	ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6
2.2	Понятие канала без помех. Пропускная способность дискретного канала без помех. Теорема Шеннона о кодировании для дискретного канала без помех.	1	Понятие канала без помех. Пропускная способность дискретного канала без помех. Теорема Шеннона о кодировании для дискретного канала без помех.	Основные задачи, решаемые при передаче информации. Виды каналов передачи информации. Механические каналы. Акустические каналы. Электрические каналы. Радиоканалы. Оптические каналы. Концепция структурированных кабельных систем. Разделение каналов. Постановка задачи. Частотное разделение. Временное разделение. Кодовое разделение. Фазовое разделение. Разделение по форме. Корреляционное разделение. Комбинированные методы разделения. Согласование характеристик сигнала и канала. Теоремы об неискажающих преобразованиях сигнала. Обобщенная информационная модель канала. Понятие канала без помех. Пропускная способность дискретного	ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6

				канала без помех. Теорема Шеннона о кодировании для дискретного канала без помех (без доказательства). Эффективное кодирование. Классификация алгоритмов сжатия данных. Обобщенная оценка алгоритмов сжатия. Алгоритм Хаффмена, алгоритм арифметического кодирования, алгоритм Лемпела-Зива-Велча (LZW), сжатие исключением повторов, JPEG.	
2.3	Передача информации по каналу с помехами. Дискретный канал с помехами. Пропускная способность дискретного канала с помехами. Теорема Шеннона о кодировании для дискретного канала с помехами. Методы повышения помехоустойчивости передачи и приема.	1	Передача информации по каналу с помехами. Дискретный канал с помехами. Пропускная способность дискретного канала с помехами. Теорема Шеннона о кодировании для дискретного канала с помехами. Методы повышения помехоустойчивости передачи и приема.	Дискретный канал с помехами. Пропускная способность дискретного канала с помехами. Теорема Шеннона о кодировании для дискретного канала с помехами (без доказательства). Методы повышения помехоустойчивости передачи и приема. Классификация помехоустойчивых кодов. Общие принципы использования избыточности в блоковых кодах. Связь корректирующей способности кода с кодовым расстоянием. Коды Хэмминга. Циклические коды. Код Боуза-Чоудхури Хоквингема. Коды для передачи информации по последовательным каналам связи (компьютерным сетям): Манчестер-II, AMI, BNZS, HDB3. Рекомендации по выбору помехоустойчивых кодов для конкретных условий применения.	ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6
<b>Модуль 3. Основные понятия теории кодирования.</b>					
3.1	Помехоустойчивое кодирование. Основные подходы. Неравенство Крафта Макмиллана. Матричное кодирование. Групповые коды. Совершенные и квазисовершенные коды. Код Хем-	1	Помехоустойчивое кодирование. Основные подходы. Неравенство Крафта Макмиллана. Матричное кодирование. Групповые коды. Совершенные и квазисовершенные коды. Код Хемминга. Полиномиальные коды. Коды Рида Соломона. Циклические избыточные коды. Сверточные коды.	Методы повышения помехоустойчивости передачи и приема. Классификация помехоустойчивых кодов. Общие принципы использования избыточности в блоковых кодах. Связь корректирующей способности кода с кодовым расстоянием. Коды Хэмминга. Циклические коды. Код Боуза-	ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6

минга. Полиномиальные коды. Коды Рида Соломона. Циклические избыточные коды. Сверточные коды. Турбо-коды. Циклические коды. Код Боуза-Чоудхури-Хоквингема. Коды для передачи информации по последовательным каналам связи (компьютерным сетям). Рекомендации по выбору помехоустойчивых кодов для конкретных условий	Турбо-коды. Циклические коды. Код Боуза-Чоудхури-Хоквингема. Коды для передачи информации по последовательным каналам связи (компьютерным сетям). Рекомендации по выбору помехоустойчивых кодов для конкретных условий	Чоудхури Хоквингема. Коды для передачи информации по последовательным каналам связи (компьютерным сетям): Манчестер-II, AMI, BNZS, HDB3. Рекомендации по выбору помехоустойчивых кодов для конкретных условий применения.
--	--	---

### 6. Содержание семинарских, практических занятий

Учебным планом направления 09.03.02 проведение практических занятий по дисциплине «Теория информации, данные, знания» не предусмотрено.

### 7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории.

Выполнение лабораторных работ проводится с целью систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений по учебной дисциплине; углубления теоретических знаний в соответствии с заданной темой; формирования умений применять теоретические знания при решении поставленных вопросов; формированию компетенций.

Таблица 3а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1.	Общие вопросы, определяющие практические подходы к использованию понятия «информация», определение основных терминов, используемых при работе с информацией: информация, канал связи, шум, кодирование.	6	Тема: Понятия «информация», определение основных терминов, используемых при работе с информацией: информация, канал связи, шум, кодирование.	ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.2
2.	Классификация алгоритмов сжатия данных. Обобщенная оценка алгоритмов сжатия.	6	Тема: Классификация методов сжатия. Тема: Критерии оценки методов сжатия.	ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.2
3.	Виды каналов передачи информации. Передача информации по каналу без помех.	6	Тема: Способы синхронизации и синфазирования при временном разделении каналов связи. Тема: Временно кодовое разделение каналов связи.	ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.2

4.	Понятие канала без помех. Пропускная способность дискретного канала без помех.	6	Тема: Понятие канала без помех. Пропускная способность дискретного канала без помех.	ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.2
5.	Передача информации по каналу с помехами. Дискретный канал с помехами.	6	Тема: Передача информации по каналу с помехами. Дискретный канал с помехами.	ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.2
6.	Помехоустойчивое кодирование. Основные подходы	6	Тема: Помехоустойчивое кодирование. Основные подходы.	ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.2

Таблица 3б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Общие вопросы, определяющие практические подходы к использованию понятия «информация», определение основных терминов, используемых при работе с информацией: информация, канал связи, шум, кодирование.	1	Тема: Понятия «информация», определение основных терминов, используемых при работе с информацией: информация, канал связи, шум, кодирование.	ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.2
2.	Классификация алгоритмов сжатия данных. Обобщенная оценка алгоритмов сжатия.	2	Тема: Классификация методов сжатия. Тема: Критерии оценки методов сжатия.	ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.2
3.	Виды каналов передачи информации. Передача информации по каналу без помех.	1	Тема: Способы синхронизации и синфазирования при временном разделении каналов связи. Тема: Временно кодовое разделение каналов связи.	ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.2
4.	Понятие канала без помех. Пропускная способность дискретного канала без помех.	2	Тема: Понятие канала без помех. Пропускная способность дискретного канала без помех.	ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.2;
5.	Передача информации по каналу с помехами. Дискретный канал с помехами.	1	Тема: Передача информации по каналу с помехами. Дискретный канал с помехами.	ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.2
6.	Помехоустойчивое кодирование. Основные подходы	1	Тема: Помехоустойчивое кодирование. Основные подходы.	ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.2;

8. Самостоятельная работа (таблица 4а – очная форма, таблица 4б – заочная форма)

Таблица 4а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1.	Способы измерения информации и ее количества. Вероятный подход К. Шеннона к измерению дискретной и непрерывной информации.	18	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-4; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.2
2.	Методы Шеннона-Фано, Хаффмена, алгоритм Лемпела-Зива-Велча, алгоритм арифметического кодирования, сжатие исключением повторов, JPEG. Оценка предельной степени сжатия информации.	20	Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторным работам, выполнение домашнего задания	ПК-4; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.2



3.	Разделение каналов. Частотное разделение. Временное разделение. Кодовое разделение. Фазовое разделение. Разделение по форме. Корреляционное разделение. Комбинированные методы разделения.	19	Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторным работам, выполнение домашнего задания	ПК-4; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.2
4.	Теорема Шеннона о кодировании для дискретного канала без помех.	20	Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторным работам, выполнение домашнего задания	ПК-4; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.2
5.	Теорема Шеннона о кодировании для дискретного канала с помехами	20	Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторным работам, выполнение домашнего задания	ПК-4; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.2
6.	Групповые коды. Совершенные и квазисовершенные коды. Код Хемминга. Полиномиальные коды. Коды Рида Соломона. Циклические избыточные коды. Сверточные коды. Турбо-коды. Циклические коды. Код Боуза-Чоудхури-Хоквингема.	20	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-4; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.2

Таблица 4б

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1.	Способы измерения информации и ее количества. Вероятный подход К. Шеннона к измерению дискретной и непрерывной информации.	26	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-4; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.2
2.	Методы Шеннона-Фано, Хаффмена, алгоритм Лемпела-Зива-Велча, алгоритм арифметического кодирования, сжатие исключением повторов, JPEG. Оценка предельной степени сжатия информации.	28	Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторным работам, выполнение домашнего задания	ПК-4; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.2
3.	Разделение каналов. Частотное разделение. Временное разделение. Кодовое разделение. Фазовое разделение. Разделение по форме. Корреляционное разделение. Комбинированные методы разделения.	26	Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторным работам, выполнение домашнего задания	ПК-4; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.2
4.	Теорема Шеннона о кодировании для дискретного канала без помех.	26	Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторным работам, выполнение домашнего задания	ПК-4; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.2
5.	Теорема Шеннона о кодировании для дискретного канала с помехами	26	Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторным работам, выполнение домашнего задания	ПК-4; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.2
6.	Групповые коды. Совершенные и квазисовершенные коды. Код Хемминга. Полиномиальные коды. Коды Рида Соломона. Циклические избыточные коды. Сверточные коды. Турбо-коды. Циклические коды. Код Боуза-Чоудхури-Хоквингема.	26	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-4; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.2

8.1 Контроль самостоятельной работы (таблица 5а – очная форма, таблица 5б – заочная форма)

Таблица 5а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1.	Основные понятия теории информации	3	Защита отчетов по практическим и лабораторным работам.	ПК-4; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3
2.	Способы сжатия информации. Классификация алгоритмов сжатия данных.	3	Защита отчетов по практическим и лабораторным работам.	ПК-4; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3
3.	Информационные процессы и сигналы.	3	Защита отчетов по практическим и лабораторным работам.	ПК-4; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3
4.	Виды каналов передачи информации.	3	Защита отчетов по практическим и лабораторным работам.	ПК-4; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3
5.	Понятие канала без помех. Понятие канала передачи с помехами.	3	Защита отчетов по практическим и лабораторным работам.	ПК-4; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3
6.	Основные понятия теории кодирования.	3	Защита отчетов по практическим и лабораторным работам.	ПК-4; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3

Таблица 5б

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1.	Основные понятия теории информации	0.5	Защита отчетов по практическим и лабораторным работам.	ПК-4; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3
2.	Способы сжатия информации. Классификация алгоритмов сжатия данных.	0.5	Защита отчетов по практическим и лабораторным работам.	ПК-4; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3
3.	Информационные процессы и сигналы.	0.5	Защита отчетов по практическим и лабораторным работам.	ПК-4; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3
4.	Виды каналов передачи информации.	0.5	Прием лабораторных работ. Консультирование.	ПК-4; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3
5.	Понятие канала без помех. Понятие канала передачи с помехами.	1	Защита отчетов по практическим и лабораторным работам.	ПК-4; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3

6.	Основные понятия теории кодирования.	1	Защита отчетов по практическим и лабораторным работам.	ПК-4; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-6; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3
----	--------------------------------------	---	--	--

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Теория информации, данные, знания» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса ФГБОУ ВО «КНИТУ»».

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение лабораторных работ, тестирования, реферата и расчетных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу). За Экзамен студент может получить максимальное количество баллов – 5. В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов (таблица 6).

Таблица 6

Оценочные средства	Очная форма			Заочная форма		
	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	4	34	45	3	30	50
Доклад	3	2	15	-	-	-
Реферат	-	-	-	-	-	-
Контрольная работа	-	-	-	1	6	10
ЗАО		24	40		24	40
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

### 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

### 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

#### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Теория информации, данные, знания» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Базы данных в высокопроизводительных информационных системах: учебное пособие / авт.-сост. Е. И. Николаев; Северо - Кавказский федеральный университет. Ставрополь: Северо - Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. 163 с.	ЭБС «Университетская Библиотека Онлайн» URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=466799">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=466799</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТ
2. Котенко В. В. Теория информации: учебное пособие: [16+] / В. В. Котенко. Ростов-на-	ЭБС «Университетская Библиотека Онлайн»

Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2018. 240 с.	URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561095">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561095</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТ
З. Осокин А. Н. Теория информации: учеб. пособие для СПО / А. Н. Осокин, А. Н. Мальчиков. М.: Издательство Юрайт, 2019. 205 с.	ЭБС «Юрайт» URL: <a href="https://urait.ru/bcode/457005">https://urait.ru/bcode/457005</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

### 11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Советов Б. Я. Информационные технологии: учебник для прикладного бакалавриата / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский; Санкт-Петербург. гос. электротехн. ун-т «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина). 6-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2015. 263 с.	ЭБС «Юрайт» URL: <a href="https://urait.ru/bcode/457005">https://urait.ru/bcode/457005</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

В том числе учебники, учебные пособия, учебно-методические пособия, учебно-методические указания, монографии, практикумы, тексты лекций, сборники конференций.

### 11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Теория информации, данные, знания» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Введение в информатику: Информация. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/108/108/info>;

Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>;

ЭБС «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books/>;

ЭБС «Университетская Библиотека Онлайн» – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>;

ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://urait.ru/>.

Согласовано:

Библиотекарь



А.Г. Латыпова

### 11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Виртуальная среда обучения КНИТУ - [https://moodle.kstu.ru/?id\\_e=68073](https://moodle.kstu.ru/?id_e=68073). Доступ по логину-пароллю регистрации в КНИТУ.

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (раздел Инфокоммуникационные системы и сети и информационные технологии) [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75.6](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6). Доступ свободный.

3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru/>. Доступ свободный.

4. Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив

справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила - <http://www.consultant.ru>

5. Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов [www.polpred.com](http://www.polpred.com).

## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

*Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:*

1. Учебные столы, стулья;
2. Доска;
3. Стол преподавателя;
4. Компьютерные столы, стулья;

Техническими средствами обучения:

1. Персональные компьютеры (с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ);
2. Сеть Интернет;
3. Мультимедиа-проектор.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Персональный компьютер;
2. Столы компьютерные;
3. Учебные столы, стулья.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Теория информации, данные, знания»:

MOODLE – Виртуальная среда обучения КНИТУ;

MS Teams: <https://products.office.com/ru-ru/microsoft-teams/download-app>;

Операционные системы, установленные на компьютерах;

Командная строка операционной системы.

## **13. Образовательные технологии**

- Лекции. При чтении лекций используется мультимедиа-проектор.
- Лабораторные занятия (расчетные работы).
- При организации самостоятельной работы используется самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа – изучение базовой и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным занятиям, практикумам).

### Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Теория информации, данные, знания»

По направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» для профиля «Информационные системы и технологии»

пересмотрена на заседании кафедры Менеджмента и гуманитарных дисциплин

№п /п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №__ от __. __. 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП (Сиразева М.Л)	Подпись заведующего кафедрой (Рахимова Г.М)	Подпись начальника УМО (Ахмедзянова Ф.К.)