

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический  
университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УР  
Н.И. Никифорова  
«30» мая 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.15 Теоретическая информатика  
Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
Профиль/программа Автоматизированные системы обработки информации и управления  
Квалификация выпускника Бакалавр  
Форма обучения Очная, очно-заочная  
Факультет Информационных технологий  
Кафедра-разработчик рабочей программы Кафедра информационных систем и технологий  
Курс, семестр 3 курс, 5 семестр/6 семестр

	Очная форма		Очно-заочная форма	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
	5 семестр	5 семестр	6 семестр	6 семестр
Лекции	36	1	18	0,5
Практические занятия	-		-	
Семинарские занятия	-		-	
Лабораторные занятия	36	1	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	54	1,5	63	1,75
Самостоятельная работа	63	1,75	90	2,5
Форма аттестации	Экзамен (27)	0,75	Экзамен (27)	0,75
Всего	216	6	216	6

Нижнекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 929 от 19.09.2017) по направлению 09.03.01

(номер, дата утверждения)

(шифр)

«Информатика и вычислительная техника»

(наименование направления)

на основании учебного плана набора обучающихся 2022 г.

Разработчик программы:

доцент

(должность)



(подпись)

Л.Р. Вотякова  
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСТ, протокол от 20.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой

  
(подпись)

О.В. Матухина

### ***1. Цели освоения дисциплины***

Целями освоения дисциплины Б1.В.15 Теоретическая информатика являются

- а) основные понятия теории информации; основные свойства информации и энтропии
- б) формирование умений и навыков работы с кодированием информации, в том числе использование оптимального кодирования, определение вероятности ошибок при декодировании,
- в) обучение способам применения основных понятий к изучению каналов передачи информации с помехами и без (пропускная способность канала).

### ***2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы***

Дисциплина Б1.В.15 Теоретическая информатика относится к обязательной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.16 Информационные технологии (информатика)
- б) Б1.О.20 Дискретная математика.

Дисциплина Б1.В.15 Теоретическая информатика является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.18 Микропроцессорные средства
- б) Б1.В.16 Надежность, эргономика и качество АСОИУ

Знания, полученные при изучении дисциплины, Б1.В.15 Теоретическая информатика могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

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

ПК-1 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

ПК 1.1 Знает методологии разработки программного обеспечения, назначение и возможности средств проектирования программного обеспечения

ПК 1.2 Умеет разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

ПК 1.3 Владеет навыками разработки требований к программным продуктам, использования методов и средств проектирования программного обеспечения

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

1) Знать:

а) совокупность принципов, подходов, концепций и конкретных методов, а также методик, применяемых в теории информации;

б) методологии использования новых информационных технологий обработки информации;

2) Уметь:

а) применять принципы и методы системного подхода для решения поставленных задач

б) рассчитывать основные характеристики источников информации; рассчитывать основные характеристики каналов передачи информации; погрешности при декодировании; методы оптимального кодирования.

3) Владеть:

а) практическими навыками выбора оптимальных способов решения задач

б) методами для анализа процессов в различных информационных системах

**4. Структура и содержание дисциплины Б1.В.15 Теоретическая информатика.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

### Очная форма

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практ. занятия	Лаборатор. работы	КСР	СРС	
1	Основы теории информации	5	13	-	14	18	21	РГР №1 экзаменационный тест
2	Теоретические основы каналов связи	5	13	-	10	18	21	РГР №2 экзаменационный тест
3	Эффективное кодирование	5	10	-	12	18	21	РГР №3 экзаменационный тест
<b>ИТОГО</b>		<b>216</b>	<b>36</b>		<b>36</b>	<b>54</b>	<b>63</b>	
<b>Форма аттестации</b>								<b>Экзамен (контроль 27)</b>

### Очно-заочная форма

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практ. занятия	Лаборатор. работы	КСР	СРС	
1	Основы теории информации	6	7	-	7	21	30	РГР №1 экзаменационный тест
2	Теоретические основы каналов связи	6	7	-	5	21	30	РГР №2 экзаменационный тест
3	Эффективное кодирование	6	4	-	6	21	30	РГР №3 экзаменационный тест
<b>ИТОГО</b>		<b>144</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>63</b>	<b>90</b>	
<b>Форма аттестации</b>								<b>Экзамен (контроль 27)</b>

**5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы		Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
		Очная	Очно-заочная			
1.	Основы теории информации	13	7	1.Информация. Базовые понятия теории информации	Основные термины и предмет теории информации.Количественная мера информации. Энтропия. Информационная и физическая энтропия. Семантическая информация	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
				2.Свойства энтропии. Взаимная информация. Непрерывные случайные величины	Свойства дискретной энтропии. Условная энтропия и взаимная информация. Свойства взаимной информации. Преобразования информации.Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения вероятностей. Моменты распределения. Нормальный закон распределения. Вероятностные и информационные характеристики. Энтропия как мера неопределенности. Условная энтропия. Взаимная информация.	
				3. Дифференциальная энтропия. Эпсилон-энтропия	Определение дифференциальной энтропии. Свойства дифференциальной энтропии. Эпсилон-энтропия случайной величины. Энтропия непрерывного источника. Дифференциальная энтропия	
2.	Теоретические основы каналов связи	13	7	4. Каналы связи и источники сообщений	Основные определения. Стационарность и эргодичность источников информации. Характеристики источников сообщений. Свойство асимптотической равномерности.Избыточность источника сообщений. Производительность источника сообщений	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
				5. Дискретные каналы связи	Дискретные каналы связи Модели дискретных каналов свя-	

					зи. Теоремы Шеннона для дискретных каналов связи. Теорема Шеннона для дискретного канала без помех. Теорема Шеннона для дискретного канала с помехами. Теорема Шеннона для дискретного канала с помехами. Каналы связи. Взаимная информация, производительность канала связи	
				6. Непрерывные каналы связи	Непрерывные каналы связи и источники сообщений. Теорема Котельникова. Пропускная способность и формула Шеннона. Ограничения пропускной способности канала	
				7. Практическое определение помехоустойчивости и пропускной способности	Нормированное отношение сигнал-шум. Теорема Найквиста. Предел Шеннона	
3.	Эффективное кодирование	10	4	8. О кодировании. Статистическое кодирование	Понятие кодирования. Типы кодирования. Позиционное кодирование. Код Грея. Методы эффективного кодирования. Статистическое кодирование. Кодирование Шеннона-Фано. Кодирование по Хаффману. Арифметическое кодирование	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
				9. Неравенство Крафта. Словарные методы кодирования	Эффективные методы кодирования. Неравенство Крафта-Макмиллана. Вектор Крафта и код Хаффмана. Словарные методы кодирования. Группа методов LZ77. Группа методов LZ78. RLE и дифференциальное кодирование	

### **5. Содержание практических занятий**

Не предусмотрено учебным планом

### **7. Содержание лабораторных занятий**

Целью проведения лабораторных занятий является закрепление теоретического материала по дисциплине и развитие навыков самостоятельной работы.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы		Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
		Очная	Очно-заочная		
1	Основы теории информации	14	7	1. Элементы теории вероятностей в задачах теории информации	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
				2. Количество информации дискретного источника	
				3. Энтропия.	
				4. Дифференциальная энтропия	
2	Теоретические основы каналов связи	10	5	5. Каналы связи	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
				6. Передача информации по каналу связи	
3	Эффективное кодирование	12	6	7. Метод Шеннона-Фано	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
				8. Метод Хаффмана	
				9. Помехоустойчивое кодирование	

Место проведения: учебные лаборатории кафедры без использования специального оборудования.

### 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы		Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
		Очная	Очно-заочная		
1.	Основы теории информации	21	30	текущая работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, выполнение РГР№1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2.	Теоретические основы каналов связи	21	30	текущая работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, выполнение РГР№2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3.	Эффективное кодирование	21	30	текущая работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, выполнение РГР№3	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

#### 8.1 Контроль самостоятельной работы



№ п/п	Темы, выно- симые на самостоя- тельную работу	Часы		Форма СРС	Инди- каторы до- стижения компетен- ции
		Очная	Очно-заочная		
4.	Основы теории информации	18	21	проверка РГР№1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
5.	Теоретические основы каналов связи	18	21	Проверка РГР№2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
6.	Эффективное ко- дирование	18	21	проверка РГР№3	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний**

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Б1.В.15 Теоретическая информатика» 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».

Например: при изучении дисциплины предусматривается экзамен, выполнение расчетно-графических работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

#### **Очная, очно-заочная форма**

№	Оценочные средства	Min, баллов (базовый уровень)	Max, баллов (повышенный уровень)
1	Расчетно-графическая работа №1	12	20
2	Расчетно-графическая работа №2	12	20
3	Расчетно-графическая работа №3	12	20
	<b>Текущий рейтинг</b>	<b>36</b>	<b>60</b>
	<b>Экзамен</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
	<b>Рейтинг по дисциплине</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 «Б1.В.15 Теоретическая информатика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Черпаков, И. В. Теоретические основы информатики : учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8562-7. — Текст : электронный - Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/487320">https://urait.ru/bcode/487320</a> .	ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru/bcode/487320">https://urait.ru/bcode/487320</a> . Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адреса НХТИ
2. Белов, В.М. Теория информации. Курс лекций [электронный ресурс]: учебное пособие / В.М. Белов, С.Н. Новиков, О.И. Солонская. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2018. — 143 с. - Текст : электронный. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/111015">https://e.lanbook.com/book/111015</a>	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/111015">https://e.lanbook.com/book/111015</a> . Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адреса НХТИ

### **11.2 Дополнительная литература**

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Котенко, В.В. Теория информации : учеб. пособие / В.В. Котенко, К.Е. Румянцев ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 239 с. - ISBN 978-5-9275-2370-2. - Текст : электронный. - — Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1039707">https://znanium.com/catalog/product/1039707</a> .	ЭБС «Znanium» <a href="https://znanium.com/catalog/product/1039707">https://znanium.com/catalog/product/1039707</a> . Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адреса НХТИ
3. Волынская, А. В. Теория информации : учебно-методическое пособие / А. В. Волынская, Г. А. Черезов. — Екатеринбург : , 2018. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/121385">https://e.lanbook.com/book/121385</a> .	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/121385">https://e.lanbook.com/book/121385</a> . Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адреса НХТИ

### **11.3. Электронные источники информации**

При изучении дисциплины «Б1.В.15 Теоретическая информатика» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронная библиотека УНИЦ НХТИ – режим доступа: <https://www.nchti.ru/studentam/электронная-библиотека>.
2. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com>.

3. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.urait.ru>.
4. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

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

1. Журнал «Информационные технологии». Сайт журнала. – Доступ свободный: <http://novtex.ru/IT/>.

2. Журнал «Информационные технологии и системы». Сайт журнала. – Доступ свободный: <https://itsys.tb.ru>.

**Согласовано:**

Зав. отделом  
по библиотечному  
обслуживанию



Тарасова В.Я.

### **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).**

Учебные аудитории (228В ауд., 230В ауд.) для проведения учебных(лекционных и лабораторных) занятий оснащена оборудованием:

- 1 Доступ к электронной информационно-образовательной среде вуза
- 2 Схемы и стенды для проведения лабораторных практикумов

Техническими средствами обучения: интерактивная доска; проектор, столы, стулья.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины: NotePad, Microsoft Office.

Электронный читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций). Оснащение помещения: столы, стулья, персональные компьютеры с выходом в Интернет, принтер, сканер, ксерокс.

### **13. Образовательные технологии**

#### **Очная форма**

<b>Тема</b>	<b>Вид занятия</b>	<b>Интерактивная форма</b>	<b>Часы</b>
Информация. Базовые понятия теории информации	Лекция	Лекция-визуализация	2
Каналы связи и источники сообщений	Лекция	Лекция-визуализация	2
Практическое определение помехоустойчивости и пропускной способности	Лекция	Лекция-визуализация	2
О кодировании. Статистическое кодирование	Лекция	Лекция-визуализация	2
Неравенство Крафта. Словарные методы кодирования	Лекция	Лекция-визуализация	2
Элементы теории вероятностей в задачах теории информации	Лабораторное занятие	Работа в малых группах	4
Дифференциальная энтропия	Лабораторное занятие	Работа в малых группах	2
Каналы связи	Лабораторное занятие	Работа в малых группах	2
Помехоустойчивое кодирование	Лабораторное занятие	Работа в малых группах	2
<b>ИТОГО</b>			<b>20</b>

#### **Очно-заочная форма**

<b>Тема</b>	<b>Вид занятия</b>	<b>Интерактивная форма</b>	<b>Часы</b>
Каналы связи и источники сообщений	Лекция	Лекция-визуализация	2
Практическое определение помехоустойчивости и пропускной способности	Лекция	Лекция-визуализация	2
Каналы связи	Лабораторное занятие	Работа в малых группах	2
Помехоустойчивое кодирование	Лабораторное занятие	Работа в малых группах	2
<b>ИТОГО</b>			<b>8</b>