

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

«30» 05 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине Б1.В.04 Теория информации

Направление подготовки 27.03.04 «Управление в технических систе-  
мах»

Профиль/программа Системы и средства автоматизации технологических  
процессов

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения очно-заочная

Факультет Информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы Информационных систем и  
технологий


Курс 3, семестр 5,6

	Часы		Зачетные единицы
	5 семестр	6 семестр	
Лекции	18	9	0.75
Лабораторные занятия	18	18	1
Контроль самостоятельной работы	18	18	1
Самостоятельная работа	18	36	1.5
Форма аттестации	Зачет	Экзамен/27	0.75
Всего	180		5

Нижекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №871 от 31.07.2020 по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» по профилю «Системы и средства автоматизации технологических процессов» на основании учебного плана набора обучающихся 2022 г.

Разработчик программы:  
доцент



Н.В. Лежнева

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

Зав. кафедрой



О.В. Матухина

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины Теория информации являются:

- а) осознание сущности и значения информации в развитии современного общества;
- б) владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, обработки и передачи информации;
- в) использование в своей работе качественную оценку информации, способов передачи информации в виде сигналов;
- г) использование информационных подходов к оценке качества функционирования информационной системы.

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

Дисциплина Теория информации относится к дисциплинам вариативной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины Теория информации бакалавр по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.В.ДВ.01.02 Математическая статистика и случайные процессы;
- б) Б1.О.12 Математика;
- в) Б1.В.18 Вычислительная математика.

Дисциплина Теория информации является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.О.22 Моделирование систем управления;
- б) Б1.В.05 Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления.

Знания, полученные при изучении дисциплины Теория информации, могут быть использованы при прохождении учебной, производственной практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки Управление в технических системах.

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

ПК-1 Способен осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать передовой национальный и международный опыт в области разработки и внедрения систем управления

ПК-1.1 Знает методы математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления;

ПК-1.2 Умеет применять методы математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления;

ПК-1.3 Владеет навыками проведения теоретических исследований и вычислительных экспериментов в соответствии с использованием выбранных стандартных программных средств.

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

- 1) Знать: а) структуру системы передачи информации;
- б) методы аналитического описания детерминированных и случайных сигналов с оценкой адекватности их реальным сигналам;
- в) принципы дискретизации и квантования сигналов;
- г) количественные меры информационных объектов с дискретным и непрерыв-

- ным множеством состояний;  
 д) информационные характеристики источников информации и каналов связи;  
 е) методы и средства кодирования информации.
- 2) Уметь: а) строить оптимальные коды;  
 б) строить помехоустойчивые коды при передаче по дискретному каналу связи с помехами;  
 в) определить информационные характеристики источников дискретных и непрерывных сообщений;  
 г) определить информационные характеристики каналов связи;  
 д) согласовывать статистические свойства источников сообщений и каналов связи;  
 е) согласовывать физические характеристики сигнала и КС.
- 3) Владеть: а) методами количественной оценки информации;  
 б) методами и средствами кодирования информации;  
 в) методами согласования информационных характеристик различных компонентов информационных систем (источников сообщений, каналов связи, сигналов и т.д.);  
 г) методикой разработки математических моделей компонентов информационных систем.

#### **4. Структура и содержание дисциплины Теория информации**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы(в часах)					Оценочные средства для про ведения промежут ной аттестации разделам
			Лек ции	Прак тиче ские заня тия	Лабо ратор ные работы	КСР	СРС	
1	Введение. Основные понятия и определения	5	1			4	4	Экзамен. Тестир ование
2	Математические модели сигналов	5	6		10	6	6	Экзамен. Лабораторная ра бота №1-3. Тестир ование
3	Преобразование непрерывных сигналов в дискретные	5	4			4	4	Экзамен. Тестир ование
4	Количественная оценка информации	5	7		8	4	4	Экзамен. Лаборат ная работа № 4. Т естирование
5	Информационные характеристики источников сообщений и каналов связи	6	3		6	6	12	Экзамен. Лабораторная раб ота №5. Тестировани е
6	Кодирование информации при передаче по дискретному каналу без помех	6	3		6	6	12	Экзамен. Лабораторная раб ота №6. Тестировани е
7	Кодирование информации при передаче по дискретному каналу связи с помехами	6	3		6	6	12	Экзамен. Лаборат ная работа №7. Т естирование
<b>ИТОГО</b>			<b>27</b>		<b>36</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>153</b>

Форма аттестации	Зачет, Экзамен (27 ч.)
------------------	------------------------

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение. Основные понятия и определения	1	Тема 1. Введение. Основные понятия и определения	Логическая структура курса. Понятие информации. Виды и свойства информации. Этапы обращения информации. Структура системы передачи информации. Информационные системы.	ПК-1.1
2	Математические модели сигналов	6	Тема 2. Математические модели детерминированных периодических сигналов  Тема 3. Математические модели детерминированных непериодических сигналов Тема 4. Случайный процесс как модель сигнала.	Понятие сигнала и его модели. Формы представления детерминированных сигналов. Спектры периодических сигналов. Распределение энергии периодического сигнала в спектре. Спектры непериодических сигналов. Распределение энергии непериодического сигнала в спектре. Спектральное и частотное представление случайных процессов	ПК-1.1
3	Преобразование непрерывных сигналов в дискретные	4	Тема 5. Дискретизация и восстановление аналогового сигнала  Тема 6. Квантование сигнала	Преимущества цифровой формы представления сигналов. Дискретизация и восстановление непрерывного сигнала. Критерии качества восстановления. Равномерная дискретизация. Теорема Котельникова. Адаптивная дискретизация. Квантование сигнала при отсутствии и наличии помех. Шум квантования	ПК-1.1
4	Количественная оценка информации	7	Тема 7. Энтропия как мера неопределенности выбора. Тема 8. Количество информации как мера снятой неопределенности.	Энтропия дискретного и непрерывного источников сообщений. Свойства энтропии. Условная энтропия и ее свойства. Количество информации, получаемой от дискретного и непрерывного источников сообщений. Свойства количества информации	ПК-1.1
5	Информационные характеристики источников сообщений и каналов связи	3	Тема 9. Информационные характеристики источника дискретных сообщений и дискретных каналов	Информационные характеристики источника дискретных сообщений. Информационные характеристики дискретных каналов связи.	ПК-1.1

			связи. Тема 10. Информационные характеристики источника непрерывных сообщений и непрерывных каналов связи.	Информационные характеристики источников непрерывных сообщений. Информационные характеристики непрерывных каналов связи. Согласование физических характеристик сигнала и канала связи. Согласование статистических свойств источника сообщений и канала связи	
6	Кодирование информации при передаче по дискретному каналу без помех	3	Тема 11. Эффективное кодирование	Основная теорема Шеннона о кодировании для канала без помех. Методы эффективного кодирования некоррелированной и коррелированной последовательностей знаков.	ПК-1.1
7	Кодирование информации при передаче по дискретному каналу связи с помехами	3	Тема 12. Помехоустойчивое кодирование	Основная теорема Шеннона о кодировании для канала связи с помехами. Разновидности помехоустойчивых кодов. Блочные коды. Построение циклических кодов. Выбор образующего многочлена по заданному объему кода и заданной корректирующей способности.	ПК-1.1

## 6. Содержание практических занятий

Практические занятия по дисциплине «Теория информации» учебным планом не предусмотрены.

## 7. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных работ является изучение теоретических сведений и получение практических навыков по основным методам, способам и средствам получения, хранения, обработки и передачи информации, а также качественной оценке информации.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Математические модели сигналов	10	1) Математические модели детерминированных периодических сигналов. 2) Математические модели детерминированных непериодических сигналов 3) Математические модели случайных сигналов и элементы теории оптимального приема	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2	Количественная оценка информации	8	4) Количественная оценка информации.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3	Информационные характеристики источников сообщений и каналов связи	6	5) Информационные характеристики источников дискретных сообщений	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

4	Кодирование информации при передаче по дискретному каналу без помех	6	б) Определение избыточности сообщений. Оптимальное кодирование	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5	Кодирование информации при передаче по дискретному каналу связи с помехами	6	7) Помехоустойчивое кодирование	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории №209а(В) без использования специального оборудования.

### **8. Самостоятельная работа**

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение. Основные понятия и определения	4	Подготовка к экзамену, тестированию. Подготовка к защите лабораторной работы, оформление отчета.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2	Математические модели сигналов	6		
3	Преобразование непрерывных сигналов в дискретные	4		
4	Количественная оценка информации	4		
5	Информационные характеристики источников сообщений и каналов связи	12		
6	Кодирование информации при передаче по дискретному каналу без помех	12		
7	Кодирование информации при передаче по дискретному каналу связи с помехами	12		

### **8.1 Контроль самостоятельной работы**

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение. Основные понятия и определения	4	Подготовка к экзамену, тестированию. Подготовка к защите лабораторной работы, оформление отчета.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2	Математические модели сигналов	6		
3	Преобразование непрерывных сигналов в дискретные	4		
4	Количественная оценка информации	4		
5	Информационные характеристики источников сообщений и каналов связи	6		
6	Кодирование информации при передаче по дискретному каналу без помех	6		
7	Кодирование информации при передаче по дискретному каналу связи с помехами	6		

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

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Теория информации» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное ко-

личество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

Рейтинг студента по дисциплине «Теория информации» определяется по формуле:  $R_{\text{дис}} = R_{\text{тек}} + R_{\text{экз}}$ , где  $R_{\text{тек}}$  – балл за текущую работу студента в течение семестра (выполнение контрольных и лабораторных работ, посещение занятий и т.д.);  $R_{\text{экз}}$  – балл, полученный студентом при сдаче экзамена.

Максимальное значение текущего рейтинга равно 60 баллам, а минимальное значение – 36 баллам.

В качестве критериев выбраны следующие виды работ:

- практическое выполнение лабораторных занятий;
- оформление отчетов к лабораторным работам;
- своевременная защита выполненных лабораторных работ и подготовка ответов на контрольные вопросы;
- качество тестирования.

Максимальный экзаменационный рейтинг 40 баллов. Экзамен считается сданным, если студент получил за него не менее 24 баллов.

Распределение рейтинга по видам деятельности представлено в табл.

Текущий рейтинг		
Лаб. работа	Балл	
	5 семестр	6 семестр
№1	15-22	
№2	15-22	
№3	15-22	
№4	15-22	
№5		12-16
№6		12-16
№7		12-16
Тестирование	0-12	0-12
ИТОГО	60-100	36-60

Экзаменационный рейтинг	
Вопрос	Балл
Экзаменационный вопрос № 1	7-11
теоретическая часть (определения, общие характеристики и т.п.)	3-4
вывод формул	3-4
правильность конечного результата	1-3
Экзаменационный вопрос № 2	7-13
теоретическая часть (определения, общие характеристики и т.п.)	3-4
вывод формул	3-5
правильность конечного результата	1-4
Практическое задание (правильность конечного результата)	8-10
Дополнительный вопрос № 1	1-3
Дополнительный вопрос № 2	1-3
ИТОГО	24-40

Суммарный рейтинг пересчитывается в 4-х бальную шкалу оценки:

- $0 \leq R_{\text{дис}} < 60$  «неудовлетворительно»,  
 $60 \leq R_{\text{дис}} < 73$  «удовлетворительно»,  
 $73 \leq R_{\text{дис}} < 87$  «хорошо»,  
 $87 \leq R_{\text{дис}} \leq 100$  «отлично».

## 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» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Малюк А. А. Теория защиты информации [Электронный ресурс]/ А.А. Малюк. - М.: Гор. линия-Телеком, 2012. - 184 с. —Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=367555">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=367555</a>	ЭБС «Znaniy» <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=367555">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=367555</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
1. Панин, В.В. Основы теории информации [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В.В. Панин. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 438 с. —Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=538853">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=538853</a>	ЭБС «Znaniy» <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=538853">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=538853</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов 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 Гуменюк, А.С. Прикладная теория информации [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.Н. Поздниченко, А.С. Гуменюк. — Омск : Изд-во ОмГТУ, 2015. — 189 с. —Режим доступа: <a href="https://lib.rucont.ru/efd/451053">https://lib.rucont.ru/efd/451053</a>	ЭБС «Rucont» <a href="https://lib.rucont.ru/efd/451053">https://lib.rucont.ru/efd/451053</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Лежнева Н.В. Информационные характеристики источников сообщений: практикум/ Н.В. Лежнева. – Нижнекамск: Нижнекамский химико-технолог. ин-т (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2013. -32с.	43 экз. в библиот. отд. УНИЦ НХТИ
3. Лежнева Н.В. Теория информации: методические указания для студентов заочной формы обучения/ Н.В. Лежнева. –Нижнекамск: Нижнекамский химико-технолог. ин-т (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2015. -31 с.	43 экз. в библиот. отд. УНИЦ НХТИ

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

1. ЭБС «Znaniy» – Режим доступа: <http://znanium.com>
2. ЭБС «Rucont» – Режим доступа: <https://lib.rucont.ru>

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

1. Журнал «Проблемы передачи информации». Сайт журнала «Проблемы передачи информации». – Доступ свободный: <https://naukabooks.ru/zhurnali/katalog/problemu-peredachi-informacii/>.

2. Журнал «Теория вероятностей и ее применение». Сайт журнала «Теория вероятностей и ее применение». – Доступ свободный: [http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid= tvp&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid= tvp&option_lang=rus).

**Согласовано:**

Зав. отделом по библиотечному обслуживанию



Тарасова В.Я.

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

«Лаборатория моделирования систем 209aB».

Учебная аудитория для проведения учебных занятий оснащена оборудованием:

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

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой в количестве 12 шт. 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 «Теория информации»:

1. MatLab,
2. MathCad,
3. Microsoft Office.

**13. Образовательные технологии**

В процессе проведения аудиторных занятий применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах).

*Презентации с использованием различных вспомогательных средств* с обсуждением проводятся с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, слайдов, компьютеров с последующим обсуждением материалов.

Цель: развитие коммуникативных навыков; актуализация и визуализация изучаемого содержания на лекции.

Методика проведения.

- 1) Обозначение ключевых вопросов.
- 2) Презентация с помощью интерактивной трибуны с элементами дискуссии.
- 3) Подведение итогов и выводов.

*Работа в малых группах.*

Цель: развитие навыков общения и взаимодействия в группе, Формирование ценностно-ориентационного единства группы, Поощрение к гибкой смене социальных ролей в зависимости от ситуации.

Методика проведения

- 1) Организационный этап. Подбор практического задания.
- 2) Подготовительный этап. Каждая малая группа обсуждает задание в течение отведенного времени.
- 3) Основной этап – выполнение задания.
- 4) Подведения итогов.

В процессе проведения аудиторных занятий применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах):

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	часы
Математические модели сигналов	Лекция	Презентации с использованием различных вспомогательных средств с	2

		обсуждением.	
	Лабораторное занятие	Работа в малых группах. Использование программных комплексов	4
Количественная оценка информации	Лекция	Презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением.	2
	Лабораторное занятие	Работа в малых группах. Использование программных комплексов	4