

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Донецкий государственный университет»

Факультет физико-технический  
Кафедра радиопизики и инфокоммуникационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

проректор

  
«29» марта 2024 г.

П.А. Машаров

МП

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ»**

Укрупненная группа направлений подготовки	10.00.00 Информационная безопасность
Программа высшего образования	Программа бакалавриат
Направление подготовки	10.03.01 Информационная безопасность
Профиль подготовки	Безопасность автоматизированных систем
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	очная

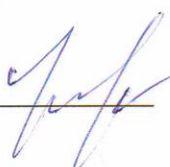
Рабочая программа адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «Теория информации» для обучающихся по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность (Профиль: Безопасность автоматизированных систем), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 ноября 2020 г. № 1427 (с изм. и доп.). Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.


Разработчик:

Доцент  
кафедры радиофизики  
и инфокоммуникационных технологий

 И.И. Худяков

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры радиофизики и инфокоммуникационных технологий  
Протокол от 26.03.2024 г. № 16

Заведующий кафедрой

 В.В. Данилов

СОГЛАСОВАНО:

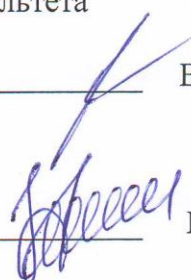
И.о. декана физико-технического факультета  
28.03.2024 г.

 С.А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета  
Протокол от 27.03.2024 г. № 2  
Председатель

 В. Н. Котенко

Руководитель основной профессиональной образовательной программы  
д-р тех. наук, проф.  
26.03.2024 г.

 В.В. Данилов

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

базовая подготовка по математике в объеме программы средней школы;

дисциплины программы бакалавриата: Математический анализ, Теория вероятности.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

информационная безопасность, проектирование информационных систем, корпоративные информационные системы и сети;

Производственная практика: научно-исследовательская работа (обязательная),

Производственная практика: преддипломная практика (обязательная).

## 2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	10.03.01 Информационная безопасность
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.М2.6 Теория информации
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	3 / 108

### 2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	2	4	30	–	15	63	108	экзамен

## 3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Теория информации» формирует базовый уровень знаний по специальности и является основой для изучения следующих курсов: информационная безопасность, проектирование информационных систем, корпоративные информационные системы и сети.

## 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 4.1. Компетенции

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-3. Способен использовать информационные технологии	ОПК-3.1. Способен применять программно-аппаратные	ОПК-3.1.1 Знает основные понятия и направления в защите компьютерной информации, принципы защиты информации, классификацию и примеры угроз безопасности компьютерным системам;

и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.	средства для решения профессиональных задач ОПК-3.2. Способен применять информационно-коммуникационные технологии для решения профессиональных задач.	ОПК-3.1.2 Умеет конфигурировать встроенные средства безопасности в операционной системе, проводить анализ– защищенности компьютера и сетевой среды, устанавливать и использовать одно из средств для шифрования информации ОПК-3.1.3. Владеет методами аудита безопасности информационных систем; методами и средствами обеспечения безопасности данных и компьютерных систем; технологиями использования двоичных равномерных кодов для представления числовой– информации и выполнения различных арифметических операций с применением указанных способов кодирования.
--	--	---

## 5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1. Основные понятия теории информации	Предмет, структура и задачи курса, его связь с другими дисциплинами. Вклад советских и российских ученых в становление и развитие теории информации. Понятие информации, ее виды и свойства. Цифровая и аналоговая информация. Сигналы и сообщения. Структурная схема системы передачи данных. Классификация каналов связи. Типы сообщений и их характеристики.
Раздел 2. Квантование сигналов	Квантование сигналов по времени. Частота квантования. Равномерное и неравномерное квантование. Частотный критерий Котельникова. Корреляционный критерий Железнова. Критерий допустимого отклонения. Способы квантования сигналов по уровню. Равномерное квантование по уровню. Оценка погрешности квантования. Неравномерное квантование по уровню.
Раздел 3. Информационные модели сигналов	Основные подходы к измерению количества информации. Вероятностный подход к измерению дискретной и непрерывной информации. Понятие энтропии как меры неопределенности состояния системы. Мера Шеннона и ее взаимосвязь с мерой Хартли. Единицы измерения энтропии. Свойства энтропии дискретных сообщений. Энтропия системы двух событий. Максимальное значение энтропии системы двух равновероятных событий. Энтропия для двух неравновероятных событий. Энтропия непрерывных сообщений. Совместная энтропия совокупности сообщений. Основные свойства энтропии сложных сообщений. Количество информации при неполной достоверности сообщений. Понятие коэффициента сжатия и коэффициента избыточности. Энтропия основных законов распределения вероятностей дискретных случайных величин: биномиального, пуассоновского и полиномиального.
Раздел 4. Теория передачи информации	Дискретные эргодические источники. Энтропия дискретного эргодического источника и ее фундаментальное свойство. Избыточность и поток

	информации источника сообщений. Обобщенные характеристики сигналов и информационных каналов. Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала без помех. Теорема Шеннона для дискретного канала без помех. Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала с помехами. Теорема Шеннона для дискретного канала с помехами. Скорость передачи информации и пропускная способность непрерывного канала с помехами.
Раздел 5. Основные понятия теории кодирования	Основные задачи кодирования. Классификация и основные характеристики кодов. Равномерные простые коды. Кодирование информации двоичными позиционными кодами. Представление чисел в прямом, обратном и дополнительном кодах. Коды с иррациональным основанием. Выполнение арифметических операций в кодах с иррациональными основаниями. Составные коды. Выполнение арифметических операций в двоично-десятичных системах счисления. Самодополняющиеся двоично-десятичные коды. Особенности представления чисел в системе остаточных классов. Арифметические операции в системе остаточных классов. Рефлексные (отраженные) коды. Представление чисел в коде Грея

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Форма обучения – очная, курс – 2, семестр – 3

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
1. Основные понятия теории информации	4		3		
2. Квантование сигналов	8		3		
3. Информационные модели сигналов	6		3		
4. Теория передачи информации	6		3		
5. Основные понятия теории кодирования	6		3		
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	30	–	15	63	108

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Контрольные вопросы

1. Дискретные источники сообщений. Измерение информации.
2. Измерение информации. Собственная информация.
3. Энтропия.
4. Условная энтропия.
5. Энтропия на сообщение дискретного стационарного источника.
6. Равномерное кодирование стационарного источника.
7. Нервенство Чебышева.
8. Прямая теорема кодирования для стационарного дискретного источника.
9. Обратная теорема кодирования для стационарного дискретного источника.
10. Неравномерное побуквенное кодирование. Постановка задачи.
11. Неравенство Крафта.
12. Теоремы побуквенного неравномерного кодирования.

- 13.Оптимальный побуквенный код- код Хаффмена.
- 14.Избыточность кода Хаффмена.
- 15.Неравномерное кодирование побуквенного постоянного источника.
- 16.Квантование.Скалярное квантование.

#### 7.2. Темы письменных работ (типы задач)

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

#### 7.3. Образец содержания экзаменационного билета (при наличии экзамена по дисциплине)

В случае ведения учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может отличаться от приведенного.

### ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Донецкий государственный университет

Физико-технический факультет

Кафедра радиофизики и инфокоммуникационных технологий

Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	10.03.01 Информационная безопасность
Профиль подготовки	Безопасность автоматизированных систем
Форма обучения	Очная
Семестр	Четвертый
Дисциплина	Теория информации

#### Экзаменационный билет № 1

- 1.Основные понятия и определения. Длительность, спектр, средняя мощность, объем сигнала. Емкость канала связи.
- 2.Теорема Котельникова.
- 3.Оптимальное кодирование. Метод Хаффмена.

Утверждено на заседании кафедры радиофизики и инфокоммуникационных технологий,  
протокол № \_\_ от \_\_.\_\_.202\_ г.

Заведующий кафедрой

В.В. Данилов

Экзаменатор

И.И. Худяков

#### 8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

##### 8.1. Семестр 1

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-5	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	10
	Контрольные работы по практике	5
	Контрольная работа по теоретическому материалу	10
ИТОГО		30
Экзамен		70
Общий итог за семестр		100

## 8.2. Семестр 2

### Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

## 9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.



Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в корпусе №4 ДонГУ (г. Донецк, пр. Театральный, 13). Для проведения лекционных и практических занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.405).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

## 11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 11.1. Основная литература

1. Волчков В.В. Преобразование Фурье [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Волчков, Вит.В. Волчков – Донецк: ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл)

### 11.2. Дополнительная литература

2. Колмогоров, А. Н. Элементы теории функций и функционального анализа / А. Н. Колмогоров, С. В. Фомин ; Моск. гос. - 7-е изд. - М. : Физматлит, 2004. - 570 с

## 12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения:



01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

3. Научная электронная библиотека «**КиберЛенинка**»: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Электронно-библиотечная система «**Лань**»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

5. **ЭБС Юрайт**: электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ**: сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

8. **Электронный архив ДонГУ**: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

### 13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).