

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к202) Информационные технологии и
системы

Попов М.А., канд. техн.
наук, доцент



11.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Теория информации и кодирования**

09.03.02 Информационные системы и технологии

Составитель(и): к.ф.м.-н., доцент, доцент, Карачанская Е.В.

Обсуждена на заседании кафедры: (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от 09.06.2021г. № 6

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от
11.06.2021 г. № 6

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от __ _____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от __ _____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от __ _____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Теория информации и кодирования

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 926

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108 Виды контроля в семестрах:

в том числе: экзамены (семестр) 7

контактная работа 36

самостоятельная работа 36

часов на контроль 36

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	17 5/6			
Неделя	17 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	36	36	36	36
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Информация. Основные понятия. Энтропия вероятностной схемы; аксиомы Хинчина и Фаддеева; условная энтропия; взаимная информация и ее свойства; источники информации; энтропия источников; дискретный источник без памяти; теоремы Шеннона об источниках; марковские и эргодические источники; информационная дивергенция; граница Симмонса; оптимальное кодирование; префиксные коды; неравенство Крафта; линейные коды; параметры кодов и их границы; корректирующие свойства кодов; циклические коды; БЧХ - коды; код Хэмминга; сверточные коды; математическая модель канала связи; пропускная способность канала связи; прямая и обратная теоремы кодирования
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.В.ДВ.01.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Введение в специальность
2.1.2	Алгебра и геометрия
2.1.3	Дискретная математика
2.1.4	Математическая логика и теория алгоритмов
2.1.5	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.6	Основы информационной безопасности
2.1.7	Сети и системы передачи информации
2.1.8	Радиопередающие и радиоприемные устройства
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Криптографические методы защиты информации
2.2.2	Сети и системы передачи информации
2.2.3	Теоретические основы компьютерной безопасности
2.2.4	Техническая защита информации
2.2.5	Основы криптографии
2.2.6	Методы и средства криптографической защиты информации

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

Методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.

Уметь:

Применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения составленных задач.

Владеть:

Методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.

ПК-1: Способность проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств

Знать:

Этапы жизненного цикла ПС и методы исследования

Уметь:

Применять методы исследования

Владеть:

Навыками исследования программных средств на всех этапах жизненного цикла

ПК-5: Способность выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем

Знать:

Структуру и элементы информационных систем

Уметь:

Выполнять работу по созданию и сопровождению информационных систем

Владеть:							
Навыками создания и сопровождению информационных систем							
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Случайные сигналы и их свойства						
1.1	Введение. Цель и задачи курса. Основные понятия теории информации. Основные понятия теории случайных процессов /Лек/	7	2	УК-1 ПК-1 ПК-5	Л1.5 Э1 Э2	0	
1.2	Сигналы и их свойства. Генерация сигналов в среде MatLab /Лаб/	7	2	УК-1 ПК-1 ПК-5	Л1.2	0	
	Раздел 2. Энтропия и информация						
2.1	Энтропия как мера неопределенности состояния объек-та. Единицы измерения степени неопределенности. Зависимость величины энтропии от распределения вероятностей состояния системы. Основные свойства энтропии. Энтропия объединённой вероятностной схемы, условная энтропия. Теорема о связи энтропии объединённой вероятностной схемы и энтропии схем её составляющих. Взаимная информация. Взаимная информация схем относительно события, относительно объединенной схемы. Взаимная условная информация /Лек/	7	2	УК-1 ПК-1 ПК-5	Л1.4 Л1.3Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Источники сообщений						
3.1	Марковские источники сообщений. Энтропия на знак и шаговая энтропия марковского источника. Первая и вторая теоремы Шеннона для марковских источников. Эргодические источники. Теорема Бирхгофа. Теорема об эргодичности источника без памяти /Лек/	7	2	УК-1 ПК-1 ПК-5	Л1.3Л2.2Л3.1 Э2	0	
3.2	Моделирование дискретной вероятностной схемы и определение ее характеристик в EXCEL /Лаб/	7	4	УК-1 ПК-1 ПК-5	Л1.1 Э2	0	
	Раздел 4. Оптимальное						
4.1	Основные понятия «сжимающих» кодов: средняя длина, префиксный код, оптимальный код. Неравенство Крафта Алгоритмы кодирования Фано и Шеннона. Понятия об оптимальных кодах и их свойствах. Алгоритм Хаффмана построения оптимального кода в двоичном и D-ичном случаях. Теорема информации. Теорема Хинчина о нижней грани коэффициента сжатия кодирования источника кода. /Лек/	7	2	УК-1 ПК-1 ПК-5	Л1.4Л2.3 Л2.2 Э2	2	Активное слушание
	Раздел 5. Каналы связи						
5.1	Каналы связи без памяти. Пропускная способность. Прямая и обратная теоремы кодирования Шеннона для двоичного симметричного канала и их следствия /Лек/	7	2	УК-1 ПК-1 ПК-5	Л1.4 Л1.3Л2.2 Э2	0	

5.2	Исследование свойств канала связи /Лаб/	7	2	УК-1 ПК-1 ПК-5	Л1.4Л3.2	0	
5.3	Подготовка к лекциям и практикеским занятиям, оформление лабораторных работ, подготовка к зачету /Ср/	7	16	УК-1 ПК-1 ПК-5		0	
Раздел 6. Помехоустойчивое кодирование							
6.1	Постановка задачи помехоустойчивого кодирования. Теорема Шеннона. Виды помехоустойчивых кодов. Расстояние Хэмминга. Параметры кодов. Корректирующие способности кодов Линейный код. Порождающая и проверочная матрица линейного кода. Ортогональное пространство. Двойственный код. Декодирование линейного кода /Лек/	7	2	УК-1 ПК-1 ПК-5	Л1.4Л2.1Л3.2	2	Активное слушание
6.2	Код Хэмминга. Симплектический код. Расширенный код Хэмминга. Код Хэмминга над полем GF (q). Совершенные и несовершенные коды. Двоичный код Голея. /Лек/	7	2	УК-1 ПК-1 ПК-5	Л1.4Л2.2	0	
6.3	Циклические коды. Порождающий полином циклического кода. Построение порождающего полинома. Полиномиальные матрицы для циклического кода. Порождающая и проверочная матрицы циклического кода. Методы кодирования и декодирования двоичных циклических кодов. /Лек/	7	2	УК-1 ПК-1 ПК-5	Л1.4Л2.1 Э2	0	
6.4	Линейный код /Лаб/	7	2	УК-1 ПК-1 ПК-5		0	
6.5	Построение кодов по методу Хэмминга. Декодирование /Лаб/	7	2	УК-1 ПК-1 ПК-5	Л2.1Л3.2	0	
6.6	Циклический код /Лаб/	7	2	УК-1 ПК-1 ПК-5	Л3.2	0	
6.7	БЧХ-код /Лаб/	7	2	УК-1 ПК-1 ПК-5		0	
6.8	Подготовка к лекциям и практикеским занятиям, оформление лабораторных работ /Ср/	7	20	УК-1 ПК-1 ПК-5		0	
Раздел 7. экзамен							
7.1	подготовка к экзамену /Экзамен/	7	36	УК-1 ПК-1 ПК-5	Л1.4	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Колокольникова А. И.	Excel 2013 для менеджеров в примерах	М. Берлин: Директ-Медиа, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275267
Л1.2	Колокольникова А. И., Киренберг А. Г.	Спецразделы информатики: введение в MatLab	М. Берлин: Директ-Медиа, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275268

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.3	Баврин И. И.	Математическая обработка информации	Москва: Прометей, 2016, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439182
Л1.4	Чечёта С. И.	Введение в дискретную теорию информации и кодирования	Москва: МЦНМО, 2011, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63307
Л1.5	Вентцель Е.С., Овчаров Л.А.	Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: Учеб. пособие для вузов	Москва: Академия, 2003,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Золотарев В.В., Овечкин Г.В.	Помехоустойчивое кодирование. Методы и алгоритмы: Справ.	Москва: Горячая линия-Телеком, 2004,
Л2.2	Хэмминг Р.В.	Теория кодирования и теория информации	Москва: Радио и связь, 1983,
Л2.3	Галлагер Р.	Теория информации и надежная связь: пер. с англ.	Москва: Сов. радио, 1974,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Аршинов М.Н.	Методические указания к решению задач по дисциплине "Теория информации и кодирование" (с элементами УИРС): методические указания	Москва, 1978,
Л3.2	Абдуллаев Д.А., Арипов М.Н.	Передача дискретных сообщений в задачах и упражнениях: учеб. пособие для вузов	Москва: Радио и связь, 1985,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Википедия.	ru.wikipedia.org
Э2	Теория информации	http://www.intuit.ru/studies/courses/2256/140/info

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Matlab Базовая конфигурация (Academic new Product Concurrent License в составе: (Matlab, Simulink, Partial Differential Equation Toolbox) - Математический пакет, контракт 410

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415

Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367

Free Conference Call (свободная лицензия)

Zoom (свободная лицензия)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

1. Электронный каталог НТБ ДВГУПС. - Режим доступа: <http://ntb.festu.khv.ru/>

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

3. Электронно-библиотечная система «КнигаФонд». - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/>

4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>

5. Википедия. ru.wikipedia.org.

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
304	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, интерактивная доска, мультимедийный проектор, компьютер, система акустическая
101	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы.	комплект учебной мебели: столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС: Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 4Gb, int Video, 1 Tb, DVD+RW, ЖК 19"
101/1	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	комплект учебной мебели: столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС: Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 4Gb, int Video, 1 Tb, DVD+RW, ЖК 19"

Аудитория	Назначение	Оснащение
104/1	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	комплект учебной мебели: столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС: Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 8 Gb, 1Tb, DVD+RW, ЖК 23", доска
104/2	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	комплект учебной мебели: столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС: Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 8 Gb, 1Tb, DVD+RW, ЖК 23"
402	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, мультипроектор
201	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС, проектор
424	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория электронных устройств регистрации и передачи информации	комплект учебной мебели, мультимедийный проектор, экран, компьютер преподавателя

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Теория информации» являются лекции и практические занятия. Студент обязан посещать аудиторные занятия. На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать лекционный материал. При необходимости студент имеет право задать вопрос в отношении изложенного материала во время, отведенное для этих целей преподавателем.

По подготовке к лабораторным и практическим занятиям

На практических занятиях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с выполнением практических заданий, даются рекомендации для самостоятельной и контрольной работы. При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить вопросы ранее рассмотренные на лекционных занятиях.

По организации самостоятельной работы

Для студентов самостоятельная работа является одним из основных видов работы по изучению дисциплины. Она включает

- изучение материала установочных занятий;
- работу с рекомендованной литературой и дополнительными источниками информации;
- подготовку к сдаче зачета.

Самостоятельную работу по изучению дисциплины целесообразно начинать с изучения рабочей программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям, навыкам обучаемых, ознакомления с разделами и темами.