

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



26.04.2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Теория информации и кодирования**

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

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

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

Протокол от 24.04.2024г. № 4

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

---

---

**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

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от \_\_\_\_ 2028 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 26.11.2020 № 1457

Квалификация **специалист по защите информации**

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:		зачёты (семестр) 6
контактная работа	74	РГР 6 сем. (1)
самостоятельная работа	34	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя 16 3/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	10	10	10	10
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	74	74	74	74
Сам. работа	34	34	34	34
Итого	108	108	108	108

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Количество информации. Энтропия, Источники информации. Источник сообщений как случайный процесс. Теоремы Шеннона об источниках сообщений. Оптимальное кодирование. Однозначно декодируемых и префиксные коды. Математические модели непрерывных каналов связи. Математические модели дискретно-непрерывных и дискретных каналов связи. Принципы помехоустойчивого кодирования, помехоустойчивые коды.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код дисциплины:	Б1.О.21
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Алгебра и геометрия
2.1.2	Дискретная математика
2.1.3	Теория вероятностей и математическая статистика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Сети и системы передачи информации
2.2.2	
2.2.3	Методы и средства криптографической защиты информации
2.2.4	Прикладная криптография

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

**ОПК-3: Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности;**

**Знать:**

Times New Roman

**Уметь:**

Использовать типовые математические методы и модели для решения задач профессиональной деятельности

**Владеть:**

Подходами к решению стандартных математических задач, выполнению расчетов математических величин, применению математических методов обработки экспериментальных данных для решения задач профессиональной деятельности

**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
	<b>Раздел 1. Случайные сигналы и их свойства</b>						
1.1	Введение. Цель и задачи курса. Основные понятия теории информации. Основные понятия теории случайных процессов /Лек/	6	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
1.2	Дискретизация и восстановление непрерывных функций. Теорема отсчетов. Анализ ошибок дискретизации и восстановления непрерывных функций. Область применения теоремы отсчетов. Амплитудно-импульсная и кодово-импульсная модуляция. /Лек/	6	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2	2	лекция-визуализация
1.3	Разложение функции в ряд Фурье /Пр/	6	2	ОПК-3	Л1.2Л2.2Л3.2	0	
1.4	Дискретизация и восстановление непрерывных функций /Пр/	6	2	ОПК-3	Л1.2Л2.2Л3.2	0	
	<b>Раздел 2. Энтропия и информация</b>						

2.1	Энтропия как мера неопределенности состояния объек-та. Единицы измерения степени неопределенности. За-висимость величины энтропии от распределения вероятностей состояния системы. Основные свойства энтропии. /Лек/	6	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.5Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2	0	
2.2	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/	6	2	ОПК-3	Л1.2Л2.2Л3. 2 Э2	0	
2.3	Измерение количества информации /Пр/	6	2	ОПК-3	Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э2	0	
2.4	Энтропия случайных величин /Пр/	6	2	ОПК-3	Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2	0	
2.5	Энтропия объединенной вероятностной схемы. Взаимная информация /Пр/	6	2	ОПК-3	Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э2	0	
2.6	Подготовка к занятиям /Ср/	6	10	ОПК-3	Л1.2Л2.2Л3. 2	0	
<b>Раздел 3. Источники сообщений</b>							
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. Математические модели непрерывных каналов связи. Математические модели дискретно-непрерывных и дискретных каналов связи. /Лек/	6	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.5Л2.2Л3. 2 Э2	0	
3.2	РГР Моделирование дискретной вероятностной схемы и определение ее характеристик . Моделирование канала связи /Ср/	6	20	ОПК-3	Л1.2 Л1.4Л2.2Л3. 2 Э2	0	
<b>Раздел 4. Оптимальное кодирование</b>							
4.1	Основные понятия «сжимающих» кодов: средняя дли-на, префиксный код, оптимальный код. Неравенство Крафта /Лек/	6	2	ОПК-3	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э2	0	
4.2	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/	6	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.5Л2.2Л3. 2 Э2	0	
4.3	Префиксные коды /Пр/	6	2	ОПК-3	Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э2	0	
4.4	Алгоритмы кодирования Фано, Шеннона, Хаффмана /Пр/	6	2	ОПК-3	Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	2	Творческое задание
<b>Раздел 5. Каналы связи</b>							

5.1	Каналы связи без памяти. Пропускная способность. Прямая и обратная теоремы кодирования Шеннона для двоичного симметричного канала и их следствия /Лек/	6	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.5Л2.2Л3. 2 Э2	0	
5.2	Определение пропускной способности канала /Пр/	6	2	ОПК-3	Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	
	<b>Раздел 6. Помехоустойчивое кодирование</b>						
6.1	Постановка задачи помехоустойчивого кодирования. Теорема Шеннона. Виды помехоустойчивых кодов. Расстояние Хэмминга. Параметры кодов. Корректирующие способности кодов /Лек/	6	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2	0	
6.2	Границы параметров кодов /Пр/	6	2	ОПК-3	Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	2	работа в малых группах
6.3	Алгебраические структуры: группы, смежные классы по подгруппе, кольца, кольца вычетов, поле Галуа, ли-нейное пространство. Ортогональное пространство (краткое повторение). Групповые коды /Лек/	6	2	ОПК-3	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2	2	лекция-беседа
6.4	Линейный код. Порождающая и проверочная матрица линейного кода. Ортогональное пространство. Двойственный код. Декодирование линейного кода (синдромное, по лидеру смежного класса) /Лек/	6	2	ОПК-3	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	
6.5	Линейные коды /Пр/	6	2	ОПК-3	Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	
6.6	Способы построения кодов /Пр/	6	2	ОПК-3	Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	
6.7	Код Хэмминга. Симплектический код. Расширенный код Хэмминга. Код Хэмминга над полем GF(q). /Лек/	6	2	ОПК-3	Л1.2Л2.2Л3. 2	0	
6.8	Совершенные и несовершенные коды. Двоичный код Голея. Двоичный код Рида-Маллера /Лек/	6	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 2	0	
6.9	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/	6	2	ОПК-3	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Э2	0	
6.10	БЧХ-коды – коды, исправляющие заданное число ошибок. Двоичные БЧХ-коды. Кодирование и декодирование /Лек/	6	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.6Л2.2Л3. 2	0	
6.11	Укороченные циклические коды Исправление пакетов ошибок. Коды Файра Вероятность ошибок при избыточном кодировании. Сверточные коды /Лек/	6	2	ОПК-3	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2	0	
6.12	Построение кодов по методу Хэмминга. Декодирование /Пр/	6	2	ОПК-3	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	
6.13	Циклические коды /Пр/	6	2	ОПК-3	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	
6.14	Код Рида-Маллера 1 порядка /Пр/	6	2	ОПК-3	Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	

6.15	БЧХ-код /Пр/	6	4	ОПК-3	Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	
6.16	подготовка к зачету /Ср/	6	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	Вентцель Е.С., Овчаров Л.А.	Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: Учеб. пособие для вузов	Москва: Академия, 2003,
Л1.2	Чечёта С. И.	Введение в дискретную теорию информации и кодирования	Москва: МЦНМО, 2011, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=63307">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=63307</a>
Л1.3	Акулиничев Ю. П., Бернгардт А. С.	Теория и техника передачи информации	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208952">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208952</a>
Л1.4	Колокольникова А. И.	Excel 2013 для менеджеров в примерах	М.Берлин: Директ-Медиа, 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275267">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275267</a>
Л1.5	Баврин И. И.	Математическая обработка информации	Москва: Прометей, 2016, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=439182">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=439182</a>
Л1.6	Чечета С. И.	Введение в дискретную теорию информации и кодирования	Москва: МЦНМО, 2011, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=9437">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=9437</a>

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

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

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

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

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

Э1	Википедия.	<a href="http://ru.wikipedia.org">ru.wikipedia.org</a>
Э2	Теория информации	<a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/2256/140/info">http://www.intuit.ru/studies/courses/2256/140/info</a>

#### 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
TrueConf — приложение для конференций на Windows
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>
1. Электронный каталог НТБ ДВГУПС. - Режим доступа: <a href="http://ntb.festu.khv.ru/">http://ntb.festu.khv.ru/</a>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. - Режим доступа: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
3. Электронно-библиотечная система «КнигаФонд». - Режим доступа: <a href="http://www.knigafund.ru/">http://www.knigafund.ru/</a>
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - Режим доступа: <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
5. Википедия. <a href="http://ru.wikipedia.org">ru.wikipedia.org</a> .

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

Аудитория	Назначение	Оснащение
304	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Интерактивная доска, мультимедийный проектор, персональный компьютер с программным обеспечением, комплект учебной мебели Windows XP Номер лицензии: 46107380 Счет 00000000002802 от 14.11.07, бессрочная; Office Pro Plus 2007 Номера лицензий: 45525415 (ГК 111 от 22.04.2009, бессрочная), 46107380(Счет 00000000002802 от 14.11.07, бессрочная); Visio Pro 2007 Номер лицензии: 45525415 ГК 111 от 22.04.2009, бессрочная.
101	Компьютерный класс для практических, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы. Кабинет информатики (компьютерные классы) *.	комплект учебной мебели. Технические средства обучения: 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). Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro - MS DreamSpark 700594875, 7-Zip 16.02 (x64) (свободно распространяемое ПО), Autodesk 3ds Max 2019, Autodesk AutoCAD 2021, Autodesk AutoCAD Architecture 2021, Autodesk Inventor 2021, Autodesk Revit 2021- Для учебных заведений предоставляется бесплатно, Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), MATLAB R2013b - Контракт 410 от 10.08.2015, Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 - 43107380, Microsoft Visio профессиональный 2013 - MS DreamSpark 700594875, Microsoft Visual Studio Enterprise 2017- MS DreamSpark 700594875, Mozilla Firefox 99.0.1 (свободно распространяемое ПО), Opera Stable 38.0.2220.41 (свободно распространяемое ПО), PTC Mathcad Prime 3.0 - Контракт 410 от 10.08.2015, лиц. 3A1874498, КОМПАС-3D V19 - КАД-19-0909.ПЭВМ с возможностью выхода в интернет по расписанию Windows 10 Pro Контракт №235 ДВГУПС от 24.08.2021; Office Pro Plus 2019 Контракт №235 от 24.08.2021; Kaspersky Endpoint Security Контракт № 0322100012923000077 от 06.06.2023; КОМПАС-3D V19 Контракт № 995 от 09.10.2019; nanoCAD Номер лицензии: NC230P-81412 Срок действия: с 01.08.2023 по 31.07.2024;
101/1	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы.	Технические средства обучения: 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"). Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro - MS DreamSpark 700594875, 7-Zip 16.02 (x64) (свободно распространяемое ПО), Autodesk 3ds Max 2019, Autodesk AutoCAD 2021, Autodesk AutoCAD Architecture 2021, Autodesk Inventor 2021, Autodesk Revit 2021- Для учебных заведений предоставляется бесплатно, Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), MATLAB R2013b - Контракт 410 от 10.08.2015, Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 - 43107380, Microsoft Visio профессиональный 2013 - MS DreamSpark 700594875, Microsoft Visual Studio Enterprise 2017- MS DreamSpark 700594875, Mozilla Firefox 99.0.1 (свободно распространяемое ПО), Opera Stable 38.0.2220.41 (свободно распространяемое ПО), PTC Mathcad Prime 3.0 - Контракт 410 от 10.08.2015, лиц. 3A1874498, КОМПАС-3D V19 - КАД-19-0909.ПЭВМ с возможностью выхода в интернет по расписанию Windows 10 Pro Контракт №235 ДВГУПС от 24.08.2021;

Аудитория	Назначение	Оснащение
		Office Pro Plus 2019 Контракт №235 от 24.08.2021; Kaspersky Endpoint Security Контракт № 0322100012923000077 от 06.06.2023; КОМПАС-3D V19 Контракт № 995 от 09.10.2019; nanoCAD Номер лицензии: NC230P-81412 Срок действия: с 01.08.2023 по 31.07.2024;
104/1	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы.	Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС (Intel(R) Core(TM) i5-4670 CPU @ 3.40GHz, 8 Gb, 1Tb, DVD+RW, ЖК 23"). Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro - MS DreamSpark 700594875, 7-Zip 16.02 (x64) - Свободное ПО, Autodesk 3ds Max 2021, Autodesk AutoCAD 2021, Autodesk AutoCAD Architecture 2021, Autodesk Inventor 2021, Autodesk Revit 2021- Для учебных заведений предоставляется бесплатно, Foxit Reader- Свободное ПО, MATLAB R2013b - Контракт 410 от 10.08.2015, Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 - 43107380, Microsoft Visio профессиональный 2013 - MS DreamSpark 700594875, Microsoft Visual Studio Enterprise 2017- MS DreamSpark 700594875, Mozilla Firefox 99.0.1 - Свободное ПО, Opera Stable 38.0.2220.41 - Свободное ПО, PTC Mathcad Prime 3.0 - Контракт 410 от 10.08.2015 лиц. 3A1874498, КОМПАС-3D V19 - КАД-19-0909, АСТ-Тест лиц. АСТ.РМ.А096.Л08018.04, Договор № Л-128/21 от 01.06.2021 с 01 июля 2021 по 30 июня 2022. ПЭВМ с возможностью выхода в интернет по расписанию Windows 10 Pro Контракт №235 ДВГУПС от 24.08.2021; Office Pro Plus 2019 Контракт №235 от 24.08.2021; Kaspersky Endpoint Security Контракт № 0322100012923000077 от 06.06.2023; КОМПАС-3D V19 Контракт № 995 от 09.10.2019; nanoCAD Номер лицензии: NC230P-81412 Срок действия: с 01.08.2023 по 31.07.2024;
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.	Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС (Intel(R) Core(TM) i5-4670 CPU @ 3.40GHz, 8 Gb, 1Tb, DVD+RW, ЖК 23"). Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro - MS DreamSpark 700594875, 7-Zip 16.02 (x64) - Свободное ПО, Autodesk 3ds Max 2021, Autodesk AutoCAD 2021, Autodesk AutoCAD Architecture 2021, Autodesk Inventor 2021, Autodesk Revit 2021- Для учебных заведений предоставляется бесплатно, Foxit Reader- Свободное ПО, MATLAB R2013b - Контракт 410 от 10.08.2015, Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 - 43107380, Microsoft Visio профессиональный 2013 - MS DreamSpark 700594875, Microsoft Visual Studio Enterprise 2017- MS DreamSpark 700594875, Mozilla Firefox 99.0.1 - Свободное ПО, Opera Stable 38.0.2220.41 - Свободное ПО, PTC Mathcad Prime 3.0 - Контракт 410 от 10.08.2015 лиц. 3A1874498, КОМПАС-3D V19 - КАД-19-0909, АСТ-Тест лиц. АСТ.РМ.А096.Л08018.04, Договор № Л-128/21 от 01.06.2021 с 01 июля 2021 по 30 июня 2022. ПЭВМ с возможностью выхода в интернет по расписанию Windows 10 Pro Контракт №235 ДВГУПС от 24.08.2021; Office Pro Plus 2019 Контракт №235 от 24.08.2021; Kaspersky Endpoint Security Контракт № 0322100012923000077 от 06.06.2023; КОМПАС-3D V19 Контракт № 995 от 09.10.2019; nanoCAD Номер лицензии: NC230P-81412 Срок действия: с 01.08.2023 по 31.07.2024;
402	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, мультипроектор

### 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 аудиторские 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.

Для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено обслуживание по межбиблиотечному абонементу (МБА) с Хабаровской краевой специализированной библиотекой для слепых. По запросу пользователей НТБ инвалидов по зрению, осуществляется информационно-библиотечное обслуживание, доставка и выдача для работы в читальном зале книг в специализированных форматах для слепых.

Разработка при необходимости индивидуальных учебных планов и индивидуальных графиков обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Обучающиеся инвалиды, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося.

Под индивидуальной работой подразумеваются две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету становятся важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При составлении индивидуального графика обучения необходимо предусмотреть различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Дистанционные образовательные технологии

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Специальность 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Специализация: специализация N 9 "Безопасность автоматизированных систем на транспорте" (по видам)

Дисциплина: Теория информации и кодирования

### Формируемые компетенции:

#### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

Достиженный уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов	Зачтено
Низкий уровень	Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала	Не зачтено

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено

Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

**2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета**

1. Энтропия вероятностной схемы дискретного ансамбля.
2. Условная энтропия в случае двух дискретных ансамблей
1. Взаимная информация и ее свойства
3. Обобщенная схема системы передачи информации.
4. Источники информации. Энтропия дискретных источников
5. Теоремы Шеннона для дискретных источников без памяти
2. Понятие кода. Неравномерные и равномерные коды
3. Оптимальное кодирование источника
4. Код Шеннона-Фано.
5. Код Хаффмана
6. Избыточность кода. Теорема Галлагера.
6. Математические модели канала связи.
7. Стационарные источники связи.
8. Теоремы Шеннона для источников без памяти.
9. Марковские источники связи.
10. Типичные последовательности.
11. Эргодические источники связи.
12. Классификация дискретных каналов связи.
13. Пропускная способность канала связи
14. Прямая и обратная теоремы кодирования для дискретных каналов без памяти.

15. Арифметическое кодирование.
16. Адаптивное арифметическое кодирование.
17. Недостатки методов оптимального кодирования. Теорема Шеннона
18. Кодовое расстояние. Корректирующие свойства кода
19. Линейный блочный код как поле Галуа
20. Матрицы, связанные с линейным кодом
21. Систематические коды. Свойство проверочной матрицы систематического линейного кода
22. Границы параметров кодов
23. Стандартная таблица для декодирования. Декодирование по лидеру смежного класса
24. Синдром. Декодирование по синдрому
25. Двоичный код Хэмминга. Лексикографическая проверочная матрица.
26. Расширенный двоичный код Хэмминга
27. Декодирование кода Хэмминга. Обнаружение одиночной ошибки
28. Совершенные и квазисовершенные коды
29. Квазисовершенные (несовершенные) коды Хэмминга. Определение параметров кода.
30. Двойственные коды
31. Двоичный симплексный код и его свойства
32. Циклические коды. Порождающий полином
33. Циклические коды. Порождающая и проверочная матрица
34. БЧХ-коды, исправляющие заданное число ошибок. Построение БЧХ-кодов
35. Циклические коды, исправляющие пакеты ошибок.
36. Коды Рида-Маллера первого порядка - полиномы Жегалкина
37. Код Рида-Маллера первого порядка – линейный код
38. Декодирование кода Рида-Маллера первого порядка

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Задание {{28}} ТЗ № 28

Выберите один из 4 вариантов ответа

Энтропия простейшего источника без памяти \_\_\_\_\_, если все генерируемые им сообщения имеют равную вероятность

- + максимальна
- минимальна
- равна нулю
- равна -1

Задание {{37}} ТЗ № 37

Выберите один из 4 вариантов ответа

При использовании оптимального кодирования скорость (пропускная способность) канала после кодера \_\_\_\_\_ скорости источника

- + может быть меньше
- должна быть равна
- должна быть больше
- не может быть меньше

Задание {{43}} ТЗ № 43

Выберите один из 4 вариантов ответа:

Оптимальное кодирование абсолютно неэффективно, если вероятности появления символов алфавита источника подчиняются \_\_\_\_\_ закону распределения

- + равномерному
- нормальному
- биномиальному

Задание {{21}} ТЗ № 21

Выберите правильный ответ

Сколько ошибок может исправлять БЧХ код?

- Сколько угодно
- + Заданное число
- Одну
- Две

Полный перечень тестовых заданий находится в базе системы тестирования АСТ ДВГУПС

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.

Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.
--	---	---	--	---

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.