

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теория информации и кодирования

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): Информационные системы и технологии на транспорте

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ
(МИИТ)

ID подписи: 5665

Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника
Евгеньевна

Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Дисциплина «Теория информации и кодирования» является одной из основных теоретических дисциплин, лежащих в основе технических средств, с которыми студенту придется иметь дело в своей практической работе, а также одной из базовых дисциплин для изучения методов защиты компьютерной информации.

Целью дисциплины «Теория информации и кодирования» является:

- изучение студентами математического аппарата информации и кодирования;
- методов и алгоритмов построения помехоустойчивых, корректирующих кодов, предназначенных для обнаружения и исправления ошибок, возникающих при передаче информации в канале связи, а также при ее хранении и переработке.

Задачами дисциплины является:

- изучение принципов построения кодов;
- освоение способов синтеза кода по требуемым показателям достоверности;
- использование аналитических моделей соответствия выбранных кодов требуемым показателям достоверности приёма информации;
- разработка математической модели источника ошибок в канале связи;
- доказательство работоспособности кодеров и декодеров помехоустойчивых кодов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ПК-1 - Способен проводить научные исследования при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Уметь:

- применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных и инженерных) для формулирования и решения проблем задач защиты информации;
- выяснять приемлемые для пользователей параметры работы сети в условиях нормальной (обычной) работы (базовые параметры).

Знать:

- значение информации и информационной безопасности в развитии современного общества;
- значимость своей будущей профессии;
- общие принципы функционирования аппаратных средств администрируемой сети.

Владеть:

- навыками использования различных методов кодирования и аналитического аппарата для формализации содержательно сформулированных проблем.
- навыками построения основных помехоустойчивых кодов.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 60 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Понятие информации. Задачи и постулаты прикладной теории информации. Рассматриваемые вопросы: - понятие информации; - этапы обращения информации; - информационные системы; - система передачи информации; - задачи и постулаты прикладной теории информации.
2	Количественная оценка информации. Рассматриваемые вопросы: - свойства энтропии; - энтропия при непрерывном сообщении; - условная энтропия; - взаимная энтропия; - избыточность сообщений.
3	Эффективное кодирование. Рассматриваемые вопросы: - метод Шеннона-Фано; - метод Хаффмана.
4	Кодирование информации для канала с помехами. Рассматриваемые вопросы: - разновидности помехоустойчивых кодов; - общие принципы использования избыточности; - проверка на четность; - минимальное кодовое расстояние; - связь информационной способности кода (способности кода обнаруживать и исправлять ошибки) с кодовым расстоянием (коды Хэмминга с $d_{\min}=3$, коды Хэмминга с $d_{\min}=4$); - понятие качества корректирующего кода.
5	Скорость передачи информации. Неравенство и теорема Шеннона. Рассматриваемые вопросы: - пропускная способность канала; - энтропийная мощность сигнала; - энтропия помехи.
6	Преобразование Фурье. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- спектр прямоугольного импульса; - сигналы с ограниченным спектром.
7	Теорема Винера-Хинчина. Рассматриваемые вопросы: - энергетический спектр; - функция корреляции; - манчестерский код; - биполярный квазитроичный код.
8	Теорема Котельникова. Рассматриваемые вопросы: - технический способ передачи функции с ограниченным спектром и её восстановления на приёмном конце; - шумы наложения; - апертурный эффект.
9	Передача в базовой полосе частот. Рассматриваемые вопросы: - импульсная и потенциальная передачи; - униполярная и биполярная передачи; - синхронный и асинхронный режимы работы; - влияние помех; - глазковые диаграммы как средство визуализации качества передачи
10	Передача с модуляцией. Рассматриваемые вопросы: - амплитудная, частотная, фазовая модуляции; - спектр амплитудно-модулированного сигнала; - коэффициент модуляции; - несущий сигнал, несущая частота и боковые частоты; - угловая модуляция; - квадратурная амплитудно-фазовая модуляция; - созвездие - векторная диаграмма, описывающая символ (точку) при КАМ.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Метод Шеннона-Фано В результате практического задания студент получает навык выполнения оптимального кодирования методом Шаннона-Фано для двух символов блоками по три элемента, нахождения q среднего и энтропии.
2	Метод Хаффмана В результате практического задания студент получает навык выполнения оптимального кодирования методом Хаффмана для двух символов блоками по три элемента, построения бинарного дерева, нахождения q среднего и энтропии
3	Формирование различных типов сигналов для передачи заданной последовательности символов. В результате практического задания студент получает навык построения сигналов следующих видов: - потенциальный униполярный двоичный импульс;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- импульсный униполярный двоичный код; - потенциальный биполярный двоичный импульс; - импульсный биполярный двоичный импульс; - потенциальный биполярный четверичный импульс; - импульсный биполярный четверичный импульс; - сигналы Манчестерского кода; - сигналы биполярного квазитроичного кода; - сигналы передачи с троичным кодированием пар.
4	Исследование частотного спектра прямоугольного импульса для передачи данных со скоростью C (30 вариантов задания скорости C). В результате практического задания студент получает навык построения графика прямоугольного импульса и его спектра в нормализованном масштабе.
5	Исследование частотного спектра косинусоидального импульса для передачи данных со скоростью C (30 вариантов задания скорости C). В результате практического задания студент получает навык построения графика косинусоидального импульса и его спектра в нормализованном масштабе.
6	Исследование частотных характеристик импульсных последовательностей при передачах манчестерским и биполярным квазитроичным кодами. В результате практического задания студент получает навык нахождения коэффициентов корреляции, нахождения функции $C(w)$ для манчестерского и биполярного квазитроичного кода.
7	Исследование частотных характеристик импульсных последовательностей при передаче кодом «2 из 4» для алфавита из 6 символов. В результате практического задания студент получает навык нахождения коэффициентов корреляции, нахождения функции $C(w)$ для «2 из 4».
8	Исследование эффективности троичного кодирования пар. В результате практического задания студент получает навык нахождения коэффициентов корреляции, нахождения функции $C(w)$ для случая троичного кодирования пар, построения одного периода для функции $C(W)$ для значений от 0 до $2\Pi/T$.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Основы теории информации и кодирования: учебное пособие Березкин, Е. Ф. Санкт-	https://e.lanbook.com/book/115524

	Петербург: Лань, 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-4119-8	
2	Основы корректирующего кодирования: теория и лабораторный практикум: учебное пособие Матвеев, Б. В. 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1631-8.	https://e.lanbook.com/book/68473
3	Бурьяноватый, А. И. Теория передачи сигналов : учебно-методическое пособие / А. И. Бурьяноватый, А. Н. Марикин, В. В. Сероносков. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2016. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/91114 (дата обращения: 09.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Рацеев, С. М. Элементы высшей алгебры и теории кодирования : учебное пособие для вузов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-8565-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/187575 (дата обращения: 03.10.2022)
5	Попов, И. Ю. Теория информации / И. Ю. Попов, И. В. Блинова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-507-44279-9	https://e.lanbook.com/book/218870 (дата обращения: 03.10.2022)

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Издательство «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Национальный открытый университет (www.intuit.ru).

Форум аналитической информации об информационных технологиях (www.citforum.ru).

IT-документация и компьютерные новости (www.emanual.ru).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Пакет продуктов Microsoft Office 2016 (Word, Excel, PowerPoint) – лицензионный.

Просмотрщик pdf-файлов Foxit Reader – свободно распространяемый.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель кафедры
«Цифровые технологии управления
транспортными процессами»

О.О. Нуждин

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова