

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



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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Алгоритмизация процессов обработки данных**

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 РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 5665  
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника Евгеньевна  
Дата: 06.04.2026

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) являются:

- 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.

- подготовка обучаемых к практической деятельности в области создания, внедрения и эксплуатации современного алгоритмического обеспечения при принятии управленческих решений;

- изучение многообразия задач, возникающих при принятии решений и способов их решения;

- приобретение навыков определения вида задачи, выбора метода ее решения и реализации алгоритма решения.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- 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.

- знакомство студентов с современным состоянием теории алгоритмов и тенденциями в её развитии;

- изучение принципов разработки, анализа и сравнения компьютерных алгоритмов;

- знакомство с рядом эффективных алгоритмов для принятия управленческих решений;

- получить навыки реализации и применения эффективных алгоритмов при принятии решений;

- научиться оценивать сложность алгоритма.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

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

**ОПК-8** - Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.;

**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:**

- определить класс задачи для подбора метода и алгоритма для решения конкретной задачи;
- определить сложность алгоритма;
- объяснять процесс решения задач;
- анализировать и обосновывать результат решения при выборе наиболее эффективного алгоритма для заданного функционального приложения;
- использовать программные средства для реализации алгоритмов.
- 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:**

- базовые характеристики, методический инструментарий и свойства алгоритмов;
- назначение и реализацию методов и алгоритмов, применимых при принятии управленческих решений;
- основы программирования и программные средства для реализации изучаемых алгоритмов;
- основные понятия и методический инструментарий теории алгоритмов.
- значение информации и информационной безопасности в развитии современного общества;
- значимость своей будущей профессии;

- общие принципы функционирования аппаратных средств администрируемой сети.

**Владеть:**

- технологией реализации и последовательностью выполнения алгоритмов;

- практическим применением современных алгоритмов при принятии управленческих решений;

- способами оценки сложности алгоритмов и результатов расчетов, выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

- 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 9 з.е. (324 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      | №6 | №7 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 176              | 48      | 64 | 64 |
| В том числе:  |                  |         |    |    |
| Занятия лекционного типа                                  | 96               | 32      | 32 | 32 |
| Занятия семинарского типа                                 | 80               | 16      | 32 | 32 |

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 148 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.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание  |
|----------|---|
| 1        | <p>Понятие информации. Задачи и постулаты прикладной теории информации.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие информации;</li> <li>- этапы обращения информации;</li> <li>- информационные системы;</li> <li>- система передачи информации;</li> <li>- задачи и постулаты прикладной теории информации.</li> </ul>   |
| 2        | <p>Количественная оценка информации.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свойства энтропии;</li> <li>- энтропия при непрерывном сообщении;</li> <li>- условная энтропия;</li> <li>- взаимная энтропия;</li> <li>- избыточность сообщений.</li> </ul>   |
| 3        | <p>Эффективное кодирование.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- метод Шеннона-Фано;</li> <li>- метод Хафмана.</li> </ul>   |
| 4        | <p>Кодирование информации для канала с помехами.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разновидности помехоустойчивых кодов;</li> <li>- общие принципы использования избыточности;</li> <li>- проверка на четность;</li> <li>- минимальное кодовое расстояние;</li> <li>- связь информационной способности кода (способности кода обнаруживать и исправлять ошибки) с кодовым расстоянием (коды Хэмминга с <math>d_{\min}=3</math>, коды Хэмминга с <math>d_{\min}=4</math>);</li> <li>- понятие качества корректирующего кода.</li> </ul> |
| 5        | <p>Скорость передачи информации. Неравенство и теорема Шеннона.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пропускная способность канала;</li> <li>- энтропийная мощность сигнала;</li> <li>- энтропия помехи.</li> </ul>   |
| 6        | <p>Преобразование Фурье.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- спектр прямоугольного импульса;</li> <li>- сигналы с ограниченным спектром.</li> </ul>  |
| 7        | <p>Теорема Винера-Хинчина.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>  |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание  |
|----------|---|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- энергетический спектр;</li> <li>- функция корреляции;</li> <li>- манчестерский код;</li> <li>- биполярный квазитроичный код.</li> </ul>  |
| 8        | <p><b>Теорема Котельникова.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технический способ передачи функции с ограниченным спектром и её восстановления на приёмном конце;</li> <li>- шумы наложения;</li> <li>- апертурный эффект.</li> </ul>   |
| 9        | <p><b>Передача в базовой полосе частот.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- импульсная и потенциальная передачи;</li> <li>- униполярная и биполярная передачи;</li> <li>- синхронный и асинхронный режимы работы;</li> <li>- влияние помех;</li> <li>- глазковые диаграммы как средство визуализации качества передачи</li> </ul>  |
| 10       | <p><b>Передача с модуляцией.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- амплитудная, частотная, фазовая модуляции;</li> <li>- спектр амплитудно-модулированного сигнала;</li> <li>- коэффициент модуляции;</li> <li>- несущий сигнал, несущая частота и боковые частоты;</li> <li>- угловая модуляция;</li> <li>- квадратурная амплитудно-фазовая модуляция;</li> <li>- созвездие - векторная диаграмма, описывающая символ (точку) при КАМ.</li> </ul> |
| 11       | <p><b>Основные понятия теории принятия решений.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификация задач принятия решений;</li> <li>- факторы неопределенности ситуации;</li> <li>- этапы принятия решений;</li> <li>- степень формализации задач.</li> </ul>   |
| 12       | <p><b>Количественные и качественные методы выбора решений.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разновидности количественных методов;</li> <li>- характерные представители методов для решения задач принятия решений различных видов;</li> <li>- классификация качественных методов выбора решений.</li> </ul>   |
| 13       | <p><b>Задача линейного программирования (ЛП). Формы записи ЛП-задачи.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формализация экономической постановки задачи;</li> <li>- разновидности постановок задач ЛП;</li> <li>- правила перехода от одной формы задачи ЛП к другой.</li> </ul>  |
| 14       | <p><b>Решение задачи ЛП геометрическим способом.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности постановки решаемых задач;</li> <li>- область допустимых решений и правила ее построения;</li> <li>- возможные варианты получаемых решений.</li> </ul>  |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание  |
|----------|---|
| 15       | <p>Решение задачи ЛП симплекс-методом. Понятие жордановых исключений.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности задач ЛП;</li> <li>- математическое обоснование действий, совершаемых при реализации симплекс-метода;</li> <li>- основные понятия ЛП (базисные и свободные переменные, опорный и оптимальный планы, добавочные переменные);</li> <li>- последовательность решения задачи ЛП симплекс-методом;</li> <li>- правила исследования плана на оптимальность.</li> </ul> |
| 16       | <p>Двойственная задача ЛП.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- причины необходимости двойственных задач;</li> <li>- правило составления двойственной задачи;</li> <li>- применение при поиске решения.</li> </ul>  |
| 17       | <p>Транспортная задача.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановка транспортной задачи;</li> <li>- проверка на сбалансированность (задачи открытого и закрытого типа);</li> <li>- метод северо-западного угла;</li> <li>- метод потенциалов (правила вычисления потенциалов, циклы пересчета, алгоритм реализации).</li> </ul>   |
| 18       | <p>Основы нелинейного программирования (НЛП). Аналитические методы решения при отсутствии ограничений. Метод неопределенных множителей Лагранжа.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правило формирования функции Лагранжа;</li> <li>- последовательность поиска решений.</li> </ul>   |
| 19       | <p>Поисковые методы решения задач НЛП. Методы дихотомии, золотого сечения, Фибоначчи.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- последовательность решений перечисленными методами;</li> <li>- сравнение результатов применения различных методов.</li> </ul>  |
| 20       | <p>Градиентные методы решения задач НЛП. Понятие градиента.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие градиента, локального и глобального экстремума;</li> <li>- метод наискорейшего спуска;</li> <li>- метод покоординатного спуска;</li> <li>- метод сопряженных градиентов.</li> </ul>  |
| 21       | <p>Методы принятия решений в условиях неопределенности.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила Вальда, Сэвиджа-Нигана, Лапласа;</li> <li>- Альфа – критерия Гурвица и др.</li> </ul>  |
| 22       | <p>Методы принятия решений в условиях риска.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критерии Байеса и Лапласа (Бернулли);</li> <li>- критерии Гермейера и Ходжа – Лемана.</li> </ul>  |
| 23       | <p>Алгоритм и его свойства Способы формального описания алгоритмов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интуитивное понятие алгоритма, свойства алгоритма;</li> <li>- формализация понятия алгоритма, элементарные операции;</li> <li>- параметры, необходимые для формализации алгоритма;</li> <li>- теория алгоритмов, цели и задачи;</li> <li>- способы формального описания алгоритмов, основные тезисы алгоритмов.</li> </ul>   |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание   |
|----------|--|
| 24       | <p>Машина Тьюринга.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составные элементы;</li> <li>- программа МТ: операции, работа тактами;</li> <li>- отличие МТ от вычислительной машины;</li> <li>- приемы, используемые в программах МТ.</li> </ul>  |
| 25       | <p>Нормальные алгоритмы Маркова.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- программа нормального алгоритма Маркова,</li> <li>- элементы программы НАМ: алфавит, формулы подстановки, завершающие формулы;</li> <li>- правила выполнения программы НАМ;</li> <li>- реализация приемов решения задач.</li> </ul>  |
| 26       | <p>Теория рекурсивных функций.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сходство и отличие алгоритма и функции;</li> <li>- понятие вычислимой и рекурсивной функции;</li> <li>- примитивно-рекурсивные функции – основные понятия: функции следования, тождества, нулевая;</li> <li>- операторы над функциями: суперпозиция и примитивная рекурсия.</li> </ul>                       |
| 27       | <p>Понятие сложности. Временная и пространственная сложности, скорость роста сложности. Оценка алгоритмов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- трудоемкость и скорость роста сложности алгоритма;</li> <li>- зависимость трудоемкости от объема входных данных;</li> <li>- классы функций для аппроксимации функции времени выполнения алгоритма.</li> </ul>                    |
| 28       | <p>Классы сложности. Нотации. Верхняя, нижняя и средняя границы временной сложности алгоритма.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- параметры классов сложности;</li> <li>- нотации для оценки сложности алгоритмов: «лучше не бывает», «хуже не бывает», точная оценка - настоящая сложность.</li> </ul>  |
| 29       | <p>Задачи полиномиальной сложности.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификация алгоритмов по классам сложности, их особенности;</li> <li>- полиномиальные (P - класс задач) ;</li> <li>- экспоненциальные;</li> <li>- алгоритмически неразрешимые.</li> </ul>  |
| 30       | <p>NP и NP – полные задачи.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- класс NP – задач;</li> <li>- NP - полные задачи (трудноразрешимые).</li> </ul>  |
| 31       | <p>Точные алгоритмы. Алгоритмы перебора.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификация алгоритмов решения NP – задач;</li> <li>- точные и приближенные алгоритмы;</li> <li>- принципы построения алгоритмов перебора;</li> <li>- ветвление и нахождение границ, способы разбиения задачи на подзадачи;</li> <li>- понятие рекорда;</li> <li>- сравнение методов.</li> </ul> |
| 32       | <p>Приближенные алгоритмы. Оценка качества.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>  |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание   |
|----------|--|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- признаки приближенных алгоритмов;</li> <li>- жадные алгоритмы.</li> </ul>   |
| 33       | <p><b>Основные понятия динамического программирования (ДП).</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановка задачи;</li> <li>- свойства задач для решения методом ДП (разделение на этапы, аддитивность решения и критерия, регрессивность решения);</li> <li>- принцип оптимальности Беллмана;</li> <li>- пример решения задачи о реконструкции предприятия.</li> </ul> |
| 34       | <p><b>Задачи календарного планирования и составления расписаний. Алгоритм Джонсона</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие календарного плана;</li> <li>- анализ параметров расписания;</li> <li>- диаграмма Ганта;</li> <li>- сетевой график;</li> <li>- алгоритм Джонсона для двух и пяти станков.</li> </ul>   |
| 35       | <p><b>Задачи маршрутизации. Алгоритм Литтла.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие редукции строк, столбцов, матрицы;</li> <li>- вычисление нулевых оценок;</li> <li>- разделение туров на классы;</li> <li>- составление кольцевого пути коммивояжера.</li> </ul>  |
| 36       | <p><b>Задача о рюкзаке.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классическая постановка и модификации задачи;</li> <li>- примеры формулирования задач в реальной действительности (задача о размене, об упаковке, о назначении);</li> <li>- жадный алгоритм решения задачи о рюкзаке.</li> </ul>  |
| 37       | <p><b>Метод ветвей и границ для решения задачи целочисленного линейного программирования.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- последовательность решения задачи графическим методом;</li> <li>- принципы разбиения задачи на подзадачи;</li> <li>- понятие рекорда.</li> </ul>  |
| 38       | <p><b>Алгоритмы нахождения кратчайшего пути на графах.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритм Дейкстры;</li> <li>- алгоритм Флойда;</li> <li>- алгоритм Беллмана-Форда.</li> </ul>  |
| 39       | <p><b>Методы сортировки.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структурные элементы алгоритмов сортировки;</li> <li>- критерии оценки сложности алгоритмов сортировки;</li> <li>- внутренняя и внешняя сортировки;</li> <li>- классы алгоритмов сортировки.</li> </ul>  |
| 40       | <p><b>Алгоритмы внутренней и внешней сортировки.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сортировка пузырьком;</li> <li>- сортировка методом Шелла;</li> </ul>  |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание   |
|----------|--|
|          | - сортировка вставкой;<br>- быстрая сортировка Хоара;<br>- алгоритмы внешней сортировки. |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание  |
|----------|---|
| 1        | Машина Тьюринга.<br>В результате выполнения лабораторного задания студент отрабатывает умение применять различные приемы составления программ МТ.   |
| 2        | Нормальные алгоритмы Маркова.<br>В результате выполнения лабораторного задания студент отрабатывает умение применять различные приемы составления программ НАМ.   |
| 3        | Теория рекурсивных функций.<br>В результате выполнения лабораторного задания студент получает навык работы с рекурсивными функциями и их использование в подпрограммах языков высокого уровня.  |
| 4        | Оценка сложности алгоритмов.<br>В результате выполнения лабораторного задания студент получает навык определения сложности на примере программ на языке высокого уровня.  |
| 5        | Алгоритм Литтла для решения задачи маршрутизации.<br>В результате выполнения лабораторного задания студент получает навык решения задачи коммивояжера для определения кратчайших кольцевых маршрутов логистической транспортной сети методом ветвей и границ. |
| 6        | Решение задачи о рюкзаке.<br>В результате выполнения лабораторного задания студент получает навык решения задачи о рюкзаке с использованием жадного алгоритма и средствами Excel.   |
| 7        | Метод ветвей и границ для решения задачи целочисленного линейного программирования.<br>В результате выполнения лабораторного задания студент получает навык реализации алгоритма, использующего метод ветвей и границ.  |
| 8        | Решение задачи календарного планирования и составления расписаний. Алгоритм Джонсона.<br>В результате выполнения лабораторного задания студент отрабатывает способы решения задач для двух и пяти станков.  |
| 9        | Алгоритмы нахождения кратчайших путей на графе.<br>В результате выполнения лабораторного задания студент отрабатывает умения поиска кратчайших путей на примере заданных графов путем программной реализации различных алгоритмов.                            |
| 10       | Сравнительный анализ сложности.<br>В результате выполнения лабораторного задания студент отрабатывает навык оценки сложности алгоритмов на примере классических алгоритмов программирования.  |
| 11       | Динамическое программирование. Пример решения задачи.<br>В результате выполнения лабораторного задания студент знакомится с реализацией алгоритмов при решении типовых задач.   |
| 12       | Алгоритмы решений задач в условиях неопределенности.<br>В результате выполнения лабораторного задания студент знакомится с реализацией алгоритмов при решении типовых задач.  |

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание  |
|-------|---|
| 13    | Алгоритмы решений задач в условиях риска.<br>В результате выполнения лабораторного задания студент знакомится с реализацией алгоритмов при решении типовых задач.       |
| 14    | Алгоритмы сортировки.<br>В результате выполнения лабораторного задания студент отрабатывает навык реализации сортировок различного вида на примере одномерных массивов. |

### Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание   |
|-------|--|
| 1     | Метод Шеннона-Фано<br>В результате практического задания студент получает навык выполнения оптимального кодирования методом Шеннона-Фано для двух символов блоками по три элемента, нахождения $q$ среднего и энтропии.  |
| 2     | Метод Хаффмана<br>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.<br>В результате практического задания студент получает навык построения сигналов следующих видов:<br>- потенциальный униполярный двоичный импульс;<br>- импульсный униполярный двоичный код;<br>- потенциальный биполярный двоичный импульс;<br>- импульсный биполярный двоичный импульс;<br>- потенциальный биполярный четверичный импульс;<br>- импульсный биполярный четверичный импульс;<br>- сигналы Манчестерского кода;<br>- сигналы биполярного квазитроичного кода;<br>- сигналы передачи с троичным кодированием пар. |
| 4     | Исследование частотного спектра прямоугольного импульса для передачи данных со скоростью $C$ (30 вариантов задания скорости $C$ ).<br>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 $C$ ).<br>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.<br>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.<br>В результате практического задания студент получает навык нахождения коэффициентов корреляции, нахождения функции $C(w)$ для «2 из 4».  |
| 8     | Исследование эффективности троичного кодирования пар.<br>В результате практического задания студент получает навык нахождения коэффициентов  |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание  |
|-------|---|
|       | корреляции, нахождения функции $C(w)$ для случая трюичного кодирования пар, построения одного периода для функции $C(W)$ для значений от 0 до $2\pi/T$ .  |
| 9     | Постановка задачи и формы записи ЛП-задачи и правила их преобразования.<br>В результате выполнения практического задания студент учится формулировать задачи ЛП в различных формах записи и преобразовывать их из одной формы в другую. |
| 10    | Решение задачи ЛП геометрическим способом.<br>В результате выполнения практического задания студент отрабатывает применение графического способа к решению задачи ЛП.   |
| 11    | Решение задачи ЛП симплекс-методом.<br>В результате выполнения практического задания студент учится решать задачи ЛП симплекс-методом в различных постановках и проверять решения в EXCEL в разделе «поиск решений».                    |
| 12    | Решение задачи ЛП симплекс-методом.<br>В результате выполнения практического задания студент учится решать задачи ЛП симплекс-методом в различных постановках и проверять решения в EXCEL в разделе «поиск решений».                    |
| 13    | Двойственная задача ЛП.<br>В результате выполнения практического задания студент получает навык построения двойственной задачи ЛП и ее использованием для решения задачи ЛП.  |
| 14    | Транспортная задача.<br>В результате выполнения практического задания студент получает навык решения задачи методом Северо-западного угла и Метода потенциалов и проверки решения в EXCEL в разделе «поиск решений»                     |
| 15    | Транспортная задача.<br>В результате выполнения практического задания студент получает навык решения задачи методом Северо-западного угла и Метода потенциалов и проверки решения в EXCEL в разделе «поиск решений»                     |
| 16    | Метод неопределенных множителей Лагранжа.<br>В результате выполнения практического задания студент учится составлять функцию Лагранжа для различных постановок задач НЛП и знакомится со способами получения решений.                   |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы   |
|-------|--|
| 1     | Подготовка к выполнению практических или лабораторных работ – изучения метода и алгоритма решения задачи по теме.              |
| 2     | Изучение дополнительной литературы.  |
| 3     | Выполнение индивидуальных заданий по каждому методу вручную или с использованием специализированного программного обеспечения. |
| 4     | Оформление отчетов по индивидуальным заданиям.   |
| 5     | Выполнение курсовой работы.  |
| 6     | Подготовка к промежуточной аттестации.   |
| 7     | Подготовка к текущему контролю.  |

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Курсовая работа включает решение задач по индивидуальным заданиям на темы:

- задача линейного программирования (графический и симплекс метод, двойственная задача);
- транспортная задача;
- задача целочисленного линейного программирования (метод ветвей и границ);
- задача о рюкзаке;
- задачи сортировки (методы сортировки);
- задача определения кратчайших путей на графе (алгоритм Дейкстры);
- задача календарного планирования и составления расписаний (диаграмма Ганта, алгоритм Джонсона для «двух и пяти станков»);
- задача коммивояжера (алгоритм Литтла);
- задачи машины Тьюринга и Нормальных алгоритмов Маркова;
- задача определения сложности алгоритмов;
- задача нелинейного программирования (Метод неопределенных множителей Лагранжа);
- решение задач в условиях неопределенности (правило Вальда, Максимакса, критерии произведений и Гурвица, стратегия Сэвиджа-Нигана).

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

| № п/п | Библиографическое описание   | Место доступа   |
|-------|--|---|
| 1     | Матвеев, Ю. Н. Основы теории принятия решений: учебное пособие / Ю. Н. Матвеев, Н. А. Стукалова. — Тверь : ТвГТУ, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-7995-1100-5. —// Лань : электронно-библиотечная система. | <a href="https://e.lanbook.com/book/171313">https://e.lanbook.com/book/171313</a><br>(дата обращения: 26.02.2022)                         |
| 2     | Захарова, О. И. Основы теории принятия решений : учебное пособие / О. И. Захарова, С. Г. Бедняк. — Самара : ПГУТИ, 2018. — 164 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система.      | <a href="https://e.lanbook.com/book/182315">https://e.lanbook.com/book/182315</a><br>(дата обращения: 26.02.2022),<br>Текст : электронный |
| 3     | Болотский, А. В. Исследование операций и методы оптимизации / А. В. Болотский, О. А.   | <a href="https://e.lanbook.com/book/148245">https://e.lanbook.com/book/148245</a><br>(дата обращения: 26.02.2022),<br>Текст: электронный  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | Кочеткова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-4568-4.   |  |
| 4 | Нелюхин, С. А. Линейное программирование : учебное пособие / С. А. Нелюхин. — Рязань : РГРТУ, 2012. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.  | <a href="https://e.lanbook.com/book/167969">https://e.lanbook.com/book/167969</a> (дата обращения: 13.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 5 | Основы теории информации и кодирования: учебное пособие Березкин, Е. Ф. Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-4119-8  | <a href="https://e.lanbook.com/book/115524">https://e.lanbook.com/book/115524</a>  |
| 6 | 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.   | <a href="https://e.lanbook.com/book/68473">https://e.lanbook.com/book/68473</a>  |
| 7 | 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. | <a href="https://e.lanbook.com/book/91114">https://e.lanbook.com/book/91114</a> (дата обращения: 09.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.   |
| 8 | 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.                 | <a href="https://e.lanbook.com/book/187575">https://e.lanbook.com/book/187575</a> (дата обращения: 03.10.2022)   |
| 9 | 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  | <a href="https://e.lanbook.com/book/218870">https://e.lanbook.com/book/218870</a> (дата обращения: 03.10.2022)   |

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)); – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

Электронно-библиотечная система "Лань" (<https://e.lanbook.com>).

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

Сайт открытого университета, содержащий справочные материалы ([www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)).

Форум аналитической информации об информационных технологиях ([www.citforum.ru](http://www.citforum.ru)).

IT-документация и компьютерные новости ([www.emanual.ru](http://www.emanual.ru)).

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Прикладные программы для реализации алгоритмов.

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.

В случае проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники и специализированного программного обеспечения для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5, 6, 7 семестрах.

Курсовая работа в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Цифровые  
технологии управления  
транспортными процессами»

Е.Я. Соймина

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