

**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  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Алгоритмы и структуры данных**

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): IT-сервисы и технологии обработки данных 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: 170737  
Подписал: заместитель директора академии Паринов Денис Владимирович  
Дата: 29.12.2021

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

Целью дисциплины является освоение студентами знаний об основных структурах данных и алгоритмах, формирования практических навыков разработки программного обеспечения (ПО) с использованием типовых структур данных и стандартных алгоритмов для решения конкретных прикладных задач

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

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

**ПК-2** - Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности ;

**ПК-3** - Способен осуществлять разработку требований и проектирование программного обеспечения;

**ПК-4** - Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы;

**ПК-7** - Способен к организации процессов разработки программного обеспечения .

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

### **Знать:**

Теорию организации и структурирования данных на ЭВМ

### **Уметь:**

Подбирать алгоритмы обработки данных для решения практических задач

### **Владеть:**

Навыками организации данных в разрабатываемом ПО и использования типовых структур данных

## 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 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	Сем. №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	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 24 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	Динамическое программирование Рассматриваемые вопросы: - Основные принципы, примеры алгоритмов: выравнивание текста по ширине, выравнивание последовательностей
2	Основные алгоритмы на графах Рассматриваемые вопросы: - Представление графов в виде списков смежности и матрицы смежности. Обход графа в глубину и ширину.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Связность в ориентированных и неориентированных графах. Двухнаправленный поиск путей в графах.</li> <li>- Поиск кратчайших путей во взвешенном графе, алгоритмы Беллмана – Форда, Флойда – Уоршелла.</li> <li>- Поиск кратчайших путей в графе при помощи алгоритма Дейкстры.</li> <li>- Минимальные остовные деревья: алгоритмы Прима и Крускала.</li> </ul>
3	<b>Структуры данных</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Система непересекающихся множеств. Хеш-таблицы.</li> <li>- Самоорганизующиеся списки и конкурентный анализ онлайн-алгоритмов.</li> </ul>
4	<b>Потоки в сетях</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение потока, циркуляции. Задача о максимальном потоке.</li> <li>- Алгоритм Форда –Фалкерсона.</li> <li>- Максимальный поток и минимальный разрез. Максимальное паросочетание в двудольном графе. - Совершенное паросочетание с минимальным весом во взвешенном двудольном графе</li> </ul>
5	<b>Конечные автоматы, регулярные выражения, контекстно-свободные грамматики</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Конечные автоматы. Регулярные языки. Замкнутость регулярных языков по объединению.</li> <li>- Минимизация конечного автомата. Регулярные выражения. Недетерминированные конечные автоматы.</li> <li>- Замкнутость регулярных языков относительно регулярных операций. Построение конечного автомата по регулярному выражению.</li> <li>- Эквивалентность регулярных выражений и конечных автоматов. Нерегулярные языки. Лемма о накачке.</li> <li>- Контекстно-свободные грамматики. Автоматы с магазинной памятью. Эквивалентность контекстно-свободных грамматик и автоматов с магазинной памятью</li> <li>- Построение автомата по грамматике. Лемма о накачке для контекстно-свободных языков.</li> </ul>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<b>Примеры эффективной реализации некоторых задач с анализом подходящих структур данных</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- На примере задач вычисление n члена последовательности Фибоначчи, построение ряда Фаррея, карманной сортировки последовательностей одинаковой длины, метода построения связанной сети (задача "Объединить-Найти") разбираются различные способы алгоритмического решения этих задач, анализируются подходящие структуры данных.</li> </ul>
2	<b>Основные вычислительные модели</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Различные модели вычислений: машины Тьюринга, РАСП, РАМ, неветвящиеся программы, битовые вычисления, деревья решений, проводится сравнительный анализ различных моделей.</li> </ul>
3	<b>Основы анализа алгоритмов. Различные оценки эффективности алгоритмов.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- различные подходы оценки временной эффективности алгоритма. Оценка наихудшего случая,</li> </ul>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	оценка среднего времени работы, амортизационная оценка. Приводятся примеры задач, где используются эти оценки.
4	Сложность задач и нижние оценки. Труднорешаемые задачи и NP-полнота Рассматриваемые вопросы: - Верхние и нижние асимптотические оценки сложности. Асимптотически точные оценки. Правила суммы и произведений. Нижняя оценка для задачи сортировки. Сведение одной задачи к другой. - - Задача о выпуклой оболочке. Построение нижней оценки методом алгоритмического сведения задач. - Определение трудно решаемой задачи. Переборные задачи. Недетерминированные вычисления с оракулом. - Классы P и NP. Постановка проблемы P = NP. Полиномиальная сводимость и ее свойства. NP-полные классы. - Примеры NP-полных задач.
5	Типы данных и структуры данных. Абстрактные типы данных Рассматриваемые вопросы: - Простейшие типы данных. Абстрактные типы и их реализация в языках программирования. - Описание основных абстрактных типов данных: последовательность, множество, словарь, очереди с приоритетами, отображения

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с учебной литературой
2	Участие в онлайн-конференциях и мастер-классах
3	Поиск алгоритмов обработки данных в открытых источниках
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Высшая математика: линейная алгебра; аналитическая геометрия; дифференциальное и интегральное исчисление : учеб. пособие Виленкин, Игорь Владимирович	НТБ МИИТ
2	Пантелеев Е. Р., Алыкова А. Л. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие - Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина - 142 стр. 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/154576">https://e.lanbook.com/book/154576</a>

3	Павлов Л. А., Первова Н. В. Структуры и алгоритмы обработки данных: учебник для вузов - Лань-256 с. 2021	<a href="https://reader.lanbook.com/book/156929#1">https://reader.lanbook.com/book/156929#1</a>
1	Таблицы интегралов и другие математические формулы : Учеб. пособие Двайт, Герберт Бристольт	НТБ МИИТ

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

<http://library.mii.ru>

<https://e.lanbook.com/>

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

MS Office

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

Компьютер преподавателя

Intel Core i7-9700 / Asus PRIME H310M-R R2.0 / 2x8GB / SSD 250Gb / DVDRW

Компьютеры студентов

Intel Core i9-9900 / B365M Pro4 / 2x16GB / SSD 512Gb /

экран для проектора, маркерная доска,

Проектор Optoma W340UST,

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. Академии "Высшая  
инженерная школа"

Б.В. Игольников

Согласовано:

Заместитель директора академии

Д.В. Паринов

Председатель учебно-методической  
комиссии

Д.В. Паринов