

**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): Технологии разработки программного обеспечения

Форма обучения: Очно-заочная

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: 24.05.2022

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

Целями освоения данной дисциплины являются получение базовых, теоретических знаний в области структур данных, их реализация на языках высокого уровня.

Основной задачей изучения дисциплины является формирование базовых представлений, знаний и умений в области алгоритмов работы структур данных, преимущества и недостатки различных структур данных, пользовательской реализации как структур данных, так и алгоритмов поиска.

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

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

**ПК-1** - Способен понимать и применять основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информационными и цифровыми технологиями при решении задач профессиональной деятельности ;

**ПК-2** - Способен проектировать, реализовывать и тестировать программное обеспечение;

**ПК-4** - Способен оценивать временную и емкостную сложность алгоритмов программного обеспечения .

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

### **Уметь:**

- применять структуры данных для решения профессиональных задач.
- Выбирать оптимальные структуры данных под конкретные задачи;
- применять методы динамического программирования для решения профессиональных задач;
- применять принципы объектно-ориентированного программирования для реализации структур данных.

### **Знать:**

- линейные структуры данных, их особенности реализации, преимущества и недостатки;
- древовидные структуры данных, их особенности реализации, преимущества и недостатки;
- алгоритмы сортировки, их особенности реализации, преимущества и недостатки.
- основные методы определения вычислимой сложности алгоритмов.

### **Владеть:**

- навыками реализации линейных структур данных на языках высокого уровня;
- навыками реализации древовидных структур данных на языках высокого уровня;
- навыками реализации алгоритмов с использованием рекурсии и бектрекинга;
- навыками определения временной и емкостной сложности алгоритмов.

### 3. Объем дисциплины (модуля).

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
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 112 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	<p>Введение в абстрактные типы данных.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- память и хранение данных в ЭВМ.</li> <li>- абстрактные структуры данных;</li> <li>- алгоритмическая сложность.</li> </ul>
2	<p>Линейные структуры данных. Динамические массивы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы, алгоритмическая сложность операций, пользовательская реализация, встроенная реализация в стандартных библиотеках C# и Java.</li> </ul>
3	<p>Линейные структуры данных. Очереди.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы, алгоритмическая сложность операций, пользовательская реализация, встроенная реализация в стандартных библиотеках C# и Java.</li> </ul>
4	<p>Линейные структуры данных. Стек.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы, алгоритмическая сложность операций, пользовательская реализация, встроенная реализация в стандартных библиотеках C# и Java.</li> </ul>
5	<p>Деревья.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы, алгоритмическая сложность операций, пользовательская реализация, встроенная реализация в стандартных библиотеках C# и Java;</li> <li>- алгоритмы обхода дерева (BFS, DFS).</li> </ul>
6	<p>Бинарное дерево поиска.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы, алгоритмическая сложность операций, пользовательская реализация, встроенная реализация в стандартных библиотеках C# и Java;</li> <li>- балансировка.</li> </ul>
7	<p>Куча.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы, алгоритмическая сложность операций, пользовательская реализация, встроенная реализация в стандартных библиотеках C# и Java;</li> <li>- Min-max куча.</li> </ul>
8	<p>В-дерево.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы, алгоритмическая сложность операций, пользовательская реализация, встроенная реализация в стандартных библиотеках C# и Java.</li> </ul>
9	<p>АВЛ-дерево.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы, алгоритмическая сложность операций, пользовательская реализация, встроенная реализация в стандартных библиотеках C# и Java.</li> </ul>
10	<p>Красно-черное и AA дерево.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы, алгоритмическая сложность операций, пользовательская реализация на языках программирования C# и Java.</li> </ul>
11	<p>Хеш-таблицы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- основные принципы, алгоритмическая сложность операций, пользовательская реализация, встроенная реализация в стандартных библиотеках C# и Java.
12	Ассоциативный массив. Рассматриваемые вопросы: - основные принципы, алгоритмическая сложность операций, пользовательская реализация, встроенная реализация в стандартных библиотеках C# и Java.
13	Рекурсия и бэктрекинг. Рассматриваемые вопросы: - понятие и принципы рекурсии; - генерация комбинации с использованием рекурсии; - понятие и принципы бэктрекинга; - кейсы применения рекурсии и бэктрекинга.
14	Комбинаторные задачи. Рассматриваемые вопросы: - перестановка - определение и примеры; - размещения - определение и примеры; - сочетания - определение и примеры.
15	Жадные алгоритмы и алгоритмы поиска, сортировки. Рассматриваемые вопросы: - типы простых алгоритмов поиска и сортировки; - алгоритмы перетасовки; - жадные алгоритмы; - кейсы применения.
16	Динамическое программирование. Рассматриваемые вопросы: - последовательность Фибоначчи; - задача о сумме подмножеств; - задача на поиск субматрицы с наибольшей суммой.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Линейные структуры данных. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык работы с линейными структурами данных (динамический массив, очереди, стек).
2	Бинарное дерево поиска. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык работы с древовидными структурами данных.
3	Хеш-таблицы. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык работы с хеш-таблицами.
4	Рекурсия и бэктрекинг. В результате выполнения лабораторной работы студент на применимых кейсах осваивает принципы рекурсии и бэктрекинга.
5	Алгоритмы сортировки. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык подбора оптимального алгоритма сортировки для поставленной задачи.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
6	Динамическое программирование. В результате выполнения лабораторной работы студент на классических задачах осваивает принципы динамического программирования.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение рекомендованной литературы.
2	Подготовка к лабораторным работам.
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Реализация абстрактной структуры данных на языках C# и Java.

Примеры:

- динамический массив;
- односвязный список;
- двухсвязный список;
- инвертированный список;
- очередь;
- очередь с приоритетами;
- стек;
- дерево;
- бинарное дерево поиска;
- куча;
- хеш-таблица.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Тюкачев, Н. А. C#. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие для вузов / Н. А. Тюкачев, В. Г. Хлебостроев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-8247-4	<a href="https://e.lanbook.com/book/172708">https://e.lanbook.com/book/172708</a>

2	Кораблин, Ю. П. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебно-методическое пособие / Ю. П. Кораблин, В. П. Сыромятников, Л. А. Скворцова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 219 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/163860">https://e.lanbook.com/book/163860</a>
3	Пантелеев, Е. Р. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие / Е. Р. Пантелеев, А. Л. Алыкова. — Иваново : ИГЭУ, 2018. — 142 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/154576">https://e.lanbook.com/book/154576</a>
4	Хиценко, В. П. Структуры данных и алгоритмы : учебное пособие / В. П. Хиценко. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 64 с. — ISBN 978-5-7782-2958-7.	<a href="https://e.lanbook.com/book/118222">https://e.lanbook.com/book/118222</a>
5	Хиценко, В. П. Структуры данных и алгоритмы : учебное пособие / В. П. Хиценко. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 64 с. — ISBN 978-5-7782-2958-7	<a href="https://e.lanbook.com/book/118222">https://e.lanbook.com/book/118222</a>

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

Q&A-портал программистов (<https://ru.stackoverflow.com/>)

Открытые лекции (<https://sphere.mail.ru/materials/video/#16>)

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>)

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) (<http://ibooks.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).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office

.NET 6

Java 17

Microsoft Visual Studio CE

JetBrains IntelliJ IDEA Community Edition

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.

Для практических занятий – наличие персональных компьютеров вычислительного класса.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 7 семестре.

Экзамен в 7 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»

Е.А. Заманов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А.Клычева