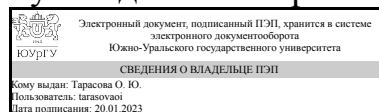


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



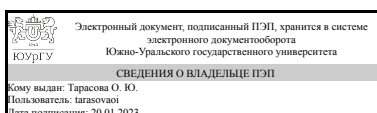
О. Ю. Тарасова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.03 Структуры и алгоритмы обработки данных  
для направления 09.03.04 Программная инженерия  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Математика и вычислительная техника

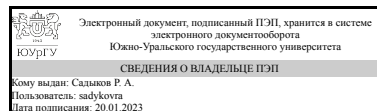
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 920

Зав.кафедрой разработчика,  
к.физ.-мат.н., доц.



О. Ю. Тарасова

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Р. А. Садиков

## 1. Цели и задачи дисциплины

В результате изучения дисциплины студенты должны иметь представление: - об основных типах структур данных, применяемых при создании программ различного назначения; - о различных способах отображения структур данных на структуры хранения; - об организации списочных структур – линейных и нелинейных, и методах работы с ними; - об использовании списков для представления массивов, стека, очереди, деревьев, таблиц; - о методах представления таблиц (куча, сортированные, древовидные, hash); - об оценке сложности алгоритмов.

## Краткое содержание дисциплины

В курсе изучаются абстрактные типы данных и методы их реализации на языке С++ с учетом принципов объектно-ориентированного конструирования программ. Основное внимание уделяется алгоритмам обработки данных сложной структуры, включая графы и деревья. Рассматриваются также элементы теории алгоритмов, формальных языков и грамматик, а также вопросы синтаксического анализа по регулярным и контекстно-свободным грамматикам. Затрагиваются вопросы оценки сложности алгоритмов и принципы построения системного программного обеспечения, реализующего алгоритмы обработки данных. Теоретический материал курса подкрепляется практическими занятиями по программированию на языке С++ заданий по изучаемой тематике

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен использовать методы и инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности	Знает: основные типы структур данных, используемые в мировой практике программирования; способы отображения структур данных на структуры хранения; основные операции и алгоритмы над структурами Умеет: применять изученные типы данных и алгоритмы работы с ними при решении конкретных задач; оценивать затраты времени и ресурсов при использовании тех или иных структур и алгоритмов в существующих и вновь разрабатываемых программных средствах Имеет практический опыт: программирования операций над основными базовыми структурами данных при программировании конкретных задач

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.01 Математическая логика и теория алгоритмов	ФД.02 Программирование параллельных программных приложений, ФД.01 Академия интернета вещей,

	1.Ф.10 Теория, методы и средства параллельной обработки информации, 1.Ф.17 Криптографические методы защиты информации, 1.Ф.15 Цифровая обработка изображений
--	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.Ф.01 Математическая логика и теория алгоритмов	Знает: теоретические основы математической логики и теории алгоритмов Умеет: использовать логические методы исследования для построения и реализации плана решения задачи профессиональной деятельности Имеет практический опыт: применения математической логики и теории алгоритмов в профессиональной деятельности

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5	
Подготовка к экзамену	10	10	
Выполнение практических работ	41,5	41,5	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	3	2	1	0
2	Линейные структуры данных	8	5	3	0
3	Нелинейные структуры данных	7	5	2	0
4	Графы	8	5	3	0
5	Алгоритмы сортировки	8	5	3	0

6	Алгоритмы поиска	4	3	1	0
7	Хэширование	7	4	3	0
8	Трудоёмкость алгоритмов	3	3	0	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные понятия. Представление информации в памяти ЭВМ	1
2	1	Указатели в языке C++. Операции над указателями	1
3	2	Линейные структуры данных и операции над ними. Массивы. Строки.	1
4	2	Линейные структуры данных и операции над ними. Очередь. Стек.	1
5	2	Линейные структуры данных и операции над ними. Односвязные списки	1,5
6	2	Линейные структуры данных и операции над ними. Двусвязные списки	1,5
7	3	Нелинейные структуры данных и операции над ними. Древовидные структуры данных.	3
8	3	Нелинейные структуры данных и операции над ними. Сбалансированные деревья. AVL-дерево. Черно-красное дерево. Б-дерево.	2
9	4	Графы. Способы представления графов	1
10	4	Графы. Алгоритмы на графах: добавление и удаление ребер/вершин, поиск вершин в глубину и в ширину, построение остовного дерева, поиск кратчайшего пути	4
11	5	Алгоритмы сортировок: пузырьковая сортировка, сортировка вставками, алгоритм Шелла, быстрая сортировка, пирамидальная сортировка, сортировка слиянием	5
12	6	Алгоритмы поиска. Последовательный поиск, поиск с барьером, интерполяционный поиск, бинарный поиск	3
13	7	Хэширование. Хэш-таблицы. Хэш-функция. Коллизия	4
14	8	Трудоёмкость алгоритмов. Временные оценки, способы перехода от функций трудоёмкости к временным оценкам. Асимптотический анализ функций трудоёмкости	3

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Работа с указателями на языке C++	1
2	2	Реализация связных списков и операций с ними	3
3	3	Реализация дерева и операций с ним	2
4	4	Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева. Реализация алгоритма Прима.	3
5	5	Реализация алгоритмов сортировки. Анализ эффективности и сложности алгоритмов	3
6	6	Реализация алгоритмов поиска	1
7	7	Алгоритмы хеширования данных	3

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	ОПЛ: [1,2,3] ЭЛ: [1,2,3]	4	10
Выполнение практических работ	ОПЛ: [1,2,3] ЭЛ: [1,2,3]	4	41,5

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Промежуточная аттестация	Письменный опрос с устной защитой	-	5	<p>Отметка «ОТЛИЧНО» (5 баллов) ставится в том случае, когда студент обнаруживает систематическое и глубокое знание программного материала по дисциплине, умеет свободно ориентироваться в вопросе. Ответ полный и правильный на основании изученного материала. Выдвинутые положения аргументированы и иллюстрированы примерами. Материал изложен в определенной логической последовательности, осознанно, литературным языком, с использованием современных научных терминов; ответ самостоятельный. Студент уверенно отвечает на дополнительные вопросы.</p> <p>Отметка «ХОРОШО» (4 балла) ставится в том случае, когда студент обнаруживает полное знание учебного материала, демонстрирует систематический характер знаний по дисциплине. Ответ полный и правильный, подтвержден примерами; но их обоснование не аргументировано, отсутствует собственная точка зрения. Материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные погрешности, исправленные по требованию экзаменатора. Студент испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы.</p>	экзамен

					<p>Материал изложен осознанно, самостоятельно, с использованием современных научных терминов, литературным языком.</p> <p>Отметка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» (3 балла) ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание основного программного материала по дисциплине, но допускает погрешности в ответе. Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены правильно, но обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; ответ носит преимущественно описательный характер. Студент испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы. Научная терминология используется недостаточно.</p> <p>Отметка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» (2 балла) выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине. При ответе обнаружено непонимание студентом основного содержания теоретического материала или допущен ряд существенных ошибок, которые студент не может исправить при наводящих вопросах экзаменатора, затрудняется в ответах на вопросы. Студент подменил научное обоснование проблем рассуждением бытового плана. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.</p>		
2	4	Текущий контроль	Практическая работа №1	1	5	<p>Декомпозиция выполнена:  -полно (выделены и обособлены все подзадачи) – 1 балла,  -частично (выделены и обособлены не все подзадачи) – 0 балл</p> <p>Схема алгоритма выполнена:  -корректно, в соответствии с полной декомпозицией задачи – 1 балла,  -с частичным отражением декомпозиции – 0 балл</p> <p>Исходный код соответствует синтаксису и семантике алгоритмических конструкций:  -полностью или частично (допущена 1 неточность) – 1 балла,  -выборочно (допущено не более 2 неточностей) – 0 балл.</p>	экзамен

						<p>Программа:  -выдает прогнозируемый результат – 1 балла,  -результат работы программы неверен – 0 балл.  Итого:  -Максимум – 5баллов,  -Минимум – 3 балла</p>	
3	4	Текущий контроль	Практическая работа №2	1	5	<p>Декомпозиция выполнена:  -полно (выделены и обособлены все подзадачи) – 1 балла,  -частично (выделены и обособлены не все подзадачи) – 0 балл  Схема алгоритма выполнена:  -корректно, в соответствии с полной декомпозицией задачи – 1 балла,  -с частичным отражением декомпозиции – 0 балл  Исходный код соответствует синтаксису и семантике алгоритмических конструкций:  -полностью или частично (допущена 1 неточность) – 1 балла,  -выборочно (допущено не более 2 неточностей) – 0 балл.  Программа:  -выдает прогнозируемый результат – 1 балла,  -результат работы программы неверен – 0 балл.  Итого:  -Максимум – 5баллов,  -Минимум – 3 балла</p>	экзамен
4	4	Текущий контроль	Практическая работа №3	1	5	<p>Декомпозиция выполнена:  -полно (выделены и обособлены все подзадачи) – 1 балла,  -частично (выделены и обособлены не все подзадачи) – 0 балл  Схема алгоритма выполнена:  -корректно, в соответствии с полной декомпозицией задачи – 1 балла,  -с частичным отражением декомпозиции – 0 балл  Исходный код соответствует синтаксису и семантике алгоритмических конструкций:  -полностью или частично (допущена 1 неточность) – 1 балла,  -выборочно (допущено не более 2 неточностей) – 0 балл.  Программа:  -выдает прогнозируемый результат – 1 балла,  -результат работы программы неверен – 0 балл.  Итого:  -Максимум – 5баллов,  -Минимум – 3 балла</p>	экзамен

5	4	Текущий контроль	Практическая работа №4	1	5	<p>Декомпозиция выполнена:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-полно (выделены и обособлены все подзадачи) – 1 балла,</li> <li>-частично (выделены и обособлены не все подзадачи) – 0 балл</li> </ul> <p>Схема алгоритма выполнена:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-корректно, в соответствии с полной декомпозицией задачи – 1 балла,</li> <li>-с частичным отражением декомпозиции – 0 балл</li> </ul> <p>Исходный код соответствует синтаксису и семантике алгоритмических конструкций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-полностью или частично (допущена 1 неточность) – 1 балла,</li> <li>-выборочно (допущено не более 2 неточностей) – 0 балл.</li> </ul> <p>Программа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выдает прогнозируемый результат – 1 балла,</li> <li>-результат работы программы неверен – 0 балл.</li> </ul> <p>Итого:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Максимум – 5баллов,</li> <li>-Минимум – 3 балла</li> </ul>	экзамен
6	4	Текущий контроль	Практическая работа №5	1	5	<p>Декомпозиция выполнена:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-полно (выделены и обособлены все подзадачи) – 1 балла,</li> <li>-частично (выделены и обособлены не все подзадачи) – 0 балл</li> </ul> <p>Схема алгоритма выполнена:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-корректно, в соответствии с полной декомпозицией задачи – 1 балла,</li> <li>-с частичным отражением декомпозиции – 0 балл</li> </ul> <p>Исходный код соответствует синтаксису и семантике алгоритмических конструкций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-полностью или частично (допущена 1 неточность) – 1 балла,</li> <li>-выборочно (допущено не более 2 неточностей) – 0 балл.</li> </ul> <p>Программа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выдает прогнозируемый результат – 1 балла,</li> <li>-результат работы программы неверен – 0 балл.</li> </ul> <p>Итого:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Максимум – 5баллов,</li> <li>-Минимум – 3 балла</li> </ul>	экзамен
7	4	Текущий контроль	Практическая работа №6	1	5	<p>Декомпозиция выполнена:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-полно (выделены и обособлены все подзадачи) – 1 балла,</li> <li>-частично (выделены и обособлены не все подзадачи) – 0 балл</li> </ul> <p>Схема алгоритма выполнена:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-корректно, в соответствии с полной декомпозицией задачи – 1 балла,</li> </ul>	экзамен





ПК-4	Умеет: применять изученные типы данных и алгоритмы работы с ними при решении конкретных задач; оценивать затраты времени и ресурсов при использовании тех или иных структур и алгоритмов в существующих и вновь разрабатываемых программных средствах	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: программирования операций над основными базовыми структурами данных при программировании конкретных задач	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов [Текст] : учеб. для вузов по направлениям 654600 "Информатика и вычисл. техника", 654700 "Инф. системы" и др. / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - М. ; Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2008. - 224 с. - (Высшее образование).
2. Павловская, Т. А. С++. Объектно-ориентированное программирование [Текст] : практикум / Т. А. Павловская, Ю. А. Щупак. - М. и др. : Питер, 2006. - 264 с. - (Учебное пособие). - (300 лучших учебников для высшей школы в честь 300-летия Санкт-Петербурга).
3. Элджер, Д. С++ : библиотека программиста / Д. Элджер ; пер. с англ. Е. Матвеева. - СПб. и др. : Питер, 2000. - 320 с. - (Библиотека программиста).

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Катаргин, М. Ю. Алгоритмы и структуры данных [Текст] : учеб. пособие по направлению "Приклад. математика и информатика" и др. / М. Ю. Катаргин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015 - 100 с.  
[http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000552798](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000552798)

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Катаргин, М. Ю. Алгоритмы и структуры данных [Текст] : учеб. пособие по направлению "Приклад. математика и информатика" и др. / М. Ю. Катаргин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015 - 100 с.  
[http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000552798](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000552798)

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Катаргин, М. Ю. Алгоритмы и структуры данных [Текст] : учеб. пособие по направлению "Приклад. математика и информатика" и др. / М. Ю. Катаргин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015 - 100 с. <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000552798">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000552798</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 272 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/1261">http://e.lanbook.com/book/1261</a> — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Иванов, И.П. Сборник задач по курсу «Алгоритмы и структуры данных». [Электронный ресурс] / И.П. Иванов, А.Ю. Голубков, С.Ю. Скоробогатов. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 32 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/52435">http://e.lanbook.com/book/52435</a> — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Visual Studio 2017 Community(бессрочно)
2. Microsoft-Visio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	203 (3)	АРМ в составе: Процессор Intel Core i3-6100 Skylake OEM {3.70ГГц, 3МБ, Socket 1151} с кулером (12 шт.), модуль памяти Crucial DDR4 DIMM 4GB BLS4G4D26BFSE {PC4-21300, 2666MHz} (12 шт.), жесткий диск 500Gb Toshiba (DT01ACA050) {SATA 6.0Gb/s, 7200 rpm, 32Mb buffer, 3.5"} (12 шт.), дисковод DVD-RW/+RW GTA/B-0N SATA LG, Black (OEM) (12 шт.), корпус MidiTower Fox IS001-BK Корпус персонального компьютера NAVAN IS001BK 450W (450W) (12 шт.), материнская плата ASUS H110M-R C/SI Wite Box LGA 1151, mATX (12 шт.), монитор Acer 19,5" V206HQLab черный (12 шт.), клавиатура Oklick 130M. Мышь Oklick 185M optical (12 шт.). Экран настенный подпружиненный 178x178 см, белый корпус (1 шт.). Проектор Aser X1263 (1 шт.)
Практические занятия и семинары	203 (3)	АРМ в составе: Процессор Intel Core i3-6100 Skylake OEM {3.70ГГц, 3МБ, Socket 1151} с кулером (12 шт.), модуль памяти Crucial DDR4 DIMM 4GB BLS4G4D26BFSE {PC4-21300, 2666MHz} (12 шт.), жесткий диск 500Gb Toshiba (DT01ACA050) {SATA 6.0Gb/s, 7200 rpm, 32Mb buffer, 3.5"} (12 шт.), дисковод DVD-RW/+RW GTA/B-0N SATA LG, Black (OEM) (12 шт.), корпус MidiTower Fox IS001-BK Корпус персонального компьютера NAVAN IS001BK 450W (450W) (12 шт.), материнская плата

		ASUS H110M-R C/SI White Box LGA 1151, mATX (12 шт.), монитор Acer 19,5" V206HQLab черный (12 шт.), клавиатура Oklick 130M. Мышь Oklick 185M optical (12 шт.). Экран настенный подпружиненный 178x178 см, белый корпус (1 шт.). Проектор Aser X1263 (1 шт.)
Самостоятельная работа студента	202 (3)	ПК в составе Корпус Корпус MidITower Inwin C583 350W Grey Процессор Intel Core 2 Duo E4600, 2,4GHz, 2Mb, 800MHz Socket-775 BOX. Мат.плата ASUS P5KPL-VM, Socket 775. Память 1024Mb PC2-5300(667Mhz) SEC-1. Жесткий диск 160,0 Gb HDD Seagate (ST3160815AS) Barracuda7200.10 8Mb SATA-300 Привод DVD±RW Samsung SH-S202J (10 шт.). Клавиатура Genius (KB-06XE), PS/2, White (1 шт.). Мышь Genius NetScroll 110 white optical (800dpi) PS/2 (10 шт.). Монитор 17" Samsung 720N VKS TFT (10 шт.), Проектор acer Projector P1200 (DLP, 2600 люмен, 3700:1, 1024 x 768, D-Sub, HDMI, RCA, S-Video, USB, ПДУ) (1 шт.), Экран для проектора SPM-1103 (1 шт.), Коммутатор D-Lihk DES-1016 A неупр. 16-port UTP 10/100 Mbps (1 шт.)