

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



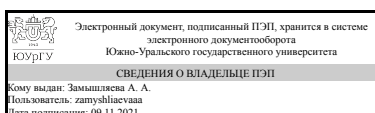
А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.27 Алгоритмы и структуры данных  
для направления 02.03.01 Математика и компьютерные науки  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

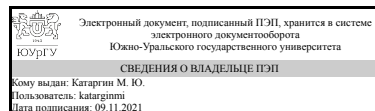
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 807

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

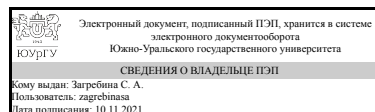
Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент (кн)



М. Ю. Катаргин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления  
д.физ.-мат.н., проф.



С. А. Загребина

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель: формирование устойчивого алгоритмического мышления; исследование фундаментальных свойств алгоритмов; изучение структур данных и методов работы с ними. Задачи: - Изучить типовые структуры данных и методы их обработки. - Научиться выбирать структуры данных, адекватные конкретным проблемным и системным задачам программирования, и оценивать их эффективность. - Научиться применять изученные методы и средства, программируя конкретные задачи. - Подготовка данных для решения поставленных задач

## Краткое содержание дисциплины

Основные структуры данных. Стек, очередь, массив, строки, линейные списки, списки общего вида, деревья. Таблицы и операции над ними. Неупорядоченные, сортированные, древовидные, hash. Методы внутренней и внешней сортировки. Представление графов, алгоритмы решения задач на графах.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)   | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| ОПК-4 Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем | Умеет: находить, анализировать и реализовывать на практике основные виды математических алгоритмов<br>Имеет практический опыт: реализации математических алгоритмов с применением современных вычислительных систем   |
| ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения   | Знает: основные типы структур данных и алгоритмы работы с ними<br>Умеет: разрабатывать алгоритмические и программные решения в области прикладного программирования<br>Имеет практический опыт: навыками выбора и программирования адекватных проблемным задачам алгоритмов и структур данных |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана  | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|--|---|
| 1.О.25 Объектно-ориентированное программирование,<br>1.О.08 Математические основы компьютерной графики,<br>1.О.21 Теория автоматов и алгоритмов,<br>1.О.22 Основы программирования,<br>1.О.24 Языки программирования,<br>Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр) | Не предусмотрены                            |

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

| Дисциплина  | Требования   |
|---|--|
| 1.О.08 Математические основы компьютерной графики | Знает: основные виды математических алгоритмов Умеет: реализовывать и использовать на практике основные виды математических алгоритмов Имеет практический опыт: реализации математических алгоритмов с применением современных вычислительных систем   |
| 1.О.21 Теория автоматов и алгоритмов              | Знает: основные виды представления алгоритмов, основные понятия и методы дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов Умеет: находить, анализировать и реализовывать основные виды алгоритмов, применять и обосновывать выбранные методы дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов и автоматов при решении конкретных задач  |
| 1.О.24 Языки программирования                     | Знает: основные виды представления алгоритмов, основные методы и приемы реализации алгоритмов Умеет: реализовывать основные виды математических алгоритмов, применять основные методы и приемы программирования Имеет практический опыт: реализации стандартных алгоритмов   |
| 1.О.25 Объектно-ориентированное программирование  | Знает: основные понятия и структура объектно-ориентированного программирования Умеет: реализовывать и использовать на практике основные виды математических алгоритмов, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, с применением объектно-ориентированного программирования, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, с применением объектно-ориентированного программирования Имеет практический опыт: реализации математических алгоритмов с применением современных вычислительных систем, разработки компьютерных программ и применения полученных математических знаний и навыков программирования для решения прикладных задач, разработки компьютерных программ и применения полученных математических знаний и навыков программирования для решения прикладных задач |
| 1.О.22 Основы программирования                    | Знает: основные методы и приемы реализации алгоритмов, основные виды представления   |

|   |   |
|---|---|
|   | алгоритмов Умеет: применять основные методы и приемы программирования, находить и реализовывать основные виды математических алгоритмов Имеет практический опыт: реализации стандартных алгоритмов  |
| Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр) | Знает: принципы сбора, анализа, отбора и обобщения информации, способы реализации плана исследования на основе существующих методов, инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, способы построения отношения с окружающими людьми, с коллегами Умеет: анализировать и систематизировать полученную информацию, выбирать приёмы и методы обработки информации, использовать методы самостоятельного составления документов и отчетов, применять существующие методы исследования при изучении конкретной задачи, формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения, находить и реализовывать основные виды математических алгоритмов, строить отношения с окружающими людьми, с коллегами Имеет практический опыт: самостоятельного составления документов и отчетов, реализации плана исследования на основе существующих методов, планирования самостоятельной работы и собственной деятельности, реализации математических алгоритмов с применением современных вычислительных систем |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 70,25 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>   | 64          | 64                                 |
| Лекции (Л)   | 32          | 32                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0           | 0                                  |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 32          | 32                                 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>  | 37,75       | 37,75                              |
| с применением дистанционных образовательных технологий                     | 0           |                                    |
| Подготовка к диф.зачёту  | 12          | 12                                 |
| Самостоятельное решение задач по разделам курса                            | 25,75       | 25.75                              |

|  |      |           |
|--|------|-----------|
| Консультации и промежуточная аттестация  | 6,25 | 6,25      |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | -    | диф.зачет |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|--|---|---|----|----|
|           |  | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Обзор типовых структур .   | 2   | 2 | 0  | 0  |
| 2         | Стек, очередь, массив.   | 12  | 4 | 0  | 8  |
| 3         | Линейные списки  | 12  | 4 | 0  | 8  |
| 4         | Бинарные деревья.  | 4   | 4 | 0  | 0  |
| 5         | Сортированные таблицы. Методы внутренней и внешней сортировки. Операции. | 8   | 4 | 0  | 4  |
| 6         | Неупорядоченные таблицы  | 6   | 2 | 0  | 4  |
| 7         | Древовидные таблицы. В-деревья   | 4   | 4 | 0  | 0  |
| 8         | Рассеянные таблицы. Методы хеширования                                   | 8   | 4 | 0  | 4  |
| 9         | Конечные автоматы.   | 6   | 2 | 0  | 4  |
| 10        | Представления графов, алгоритмы над графами                              | 2   | 2 | 0  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                  | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1        | 1         | Обзор типовых структур.  | 2            |
| 2        | 2         | Стек и его применения  | 2            |
| 3        | 2         | Представление очередей и массивов.                                       | 2            |
| 4        | 3         | Односвязные линейные списки  | 2            |
| 5        | 3         | Двусвязные списки  | 2            |
| 6        | 4         | Бинарные деревья. Обход. Операции.                                       | 2            |
| 7        | 4         | Альтернативные представления бинарных деревьев. Операции. Бинарная куча  | 2            |
| 8        | 5         | Бинарный поиск. Нижняя граница времени сортировки. Простые сортировки    | 2            |
| 9        | 5         | Эффективные методы внутренней сортировки. Принципы внешней сортировки    | 2            |
| 10       | 6         | Эффективность операций над неупорядоченной таблицей                      | 2            |
| 11       | 7         | Операции поиска, вставки и удаления.                                     | 2            |
| 12       | 7         | Сбалансированные деревья. 2-3 деревья. Представление массивов деревьями. | 2            |
| 13       | 8         | Таблицы с прямым доступом. Коллизии. Метод цепочек переполнения.         | 2            |
| 14       | 8         | Метод открытой адресации. Эффективность операций над hash таблицами.     | 2            |
| 15       | 9         | Конечные автоматы  | 2            |
| 16       | 10        | Представления графов, алгоритмы над графами.                             | 2            |

### 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

### 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                   | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1,2       | 2         | Написание и отладка фрагментов программ по теме "стек"                    | 4            |
| 3,4       | 2         | Написание и отладка фрагментов программ по темам "очередь" и "массив"     | 4            |
| 5,6       | 3         | Написание и отладка фрагментов программ по теме "бинарные деревья"        | 4            |
| 7,8       | 3         | Написание и отладка фрагментов программ по теме "линейные списки"         | 4            |
| 9,10      | 5         | Написание и отладка фрагментов программ по теме "сортированные таблицы"   | 4            |
| 11,12     | 6         | Написание и отладка фрагментов программ по теме "неупорядоченные таблицы" | 4            |
| 13,14     | 8         | Написание и отладка фрагментов программ по теме "Рассеянные таблицы"      | 4            |
| 15,16     | 9         | Написание и отладка фрагментов программ по теме "Конечный автомат"        | 4            |

#### 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 диф.зачёту                         | Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие / М.Ю.Катаргин. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. - 101с. | 4       | 12           |
| Самостоятельное решение задач по разделам курса | Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие / М.Ю.Катаргин. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. - 101с. | 4       | 25,75        |

#### 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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-мestr | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия                        | Вес   | Макс. балл | Порядок начисления баллов   | Учи-тыва-ется в ПА       |
|------|----------|------------------|--|-------|------------|---|--------------------------|
| 1    | 4        | Текущий контроль | Проверка лабораторных по теме "Введение, рекурсия, стек" | 15,04 | 17         | Сумма баллов, полученных за зачтённые задачи по теме "Введение, рекурсия, стек"<br>Тема содержит 9 задач. Каждая задача оценивается относительным баллом, соответствующим её сложности.<br>Итоговый балл за выполнение задач по теме вычисляется как значение, нормированное суммой возможных баллов по всем темам. | дифференцированный зачет |

|   |   |                  |  |       |    |   |                          |
|---|---|------------------|--|-------|----|---|--------------------------|
|   |   |                  |  |       |    | Аналогично вычисляется абсолютный балл за каждую зачтённую задачу.  |                          |
| 2 | 4 | Текущий контроль | Проверка лабораторных по теме "Линейные списки"                  | 17,7  | 20 | Сумма баллов за зачтённые задачи темы "Линейные списки"<br>Тема содержит 7 задач. Все задачи доступны через приложение SimpleLab, доступное студентам.<br>Каждая задача оценивается относительным баллом, соответствующим её сложности.<br>Итоговый балл за выполнение задач по теме вычисляется как значение, нормированное суммой возможных баллов по всем темам.<br>Аналогично вычисляется абсолютный балл за каждую зачтённую задачу.   | дифференцированный зачет |
| 3 | 4 | Текущий контроль | Проверка лабораторных работ по теме "Массив, множества, очередь" | 13,27 | 15 | Балл, получаемый за решение задач по теме вычисляется как сумма баллов за зачтённые задачи темы "Массив, множества, очередь"<br>Тема содержит 4 задачи. Все задачи доступны через приложение SimpleLab, доступное студентам.<br>Все задачи темы находятся в прилагаемом файле "3 Массив, множества, очередь.zip"<br>Каждая задача оценивается относительным баллом, соответствующим её сложности.<br>Итоговый балл за выполнение задач по теме вычисляется как значение, нормированное суммой возможных баллов по всем темам.<br>Аналогично вычисляется абсолютный балл за каждую зачтённую задачу. | дифференцированный зачет |
| 4 | 4 | Текущий контроль | Проверка лабораторных работ по теме "Деревья"                    | 10,62 | 12 | Балл, получаемый за решение задач по теме вычисляется как сумма баллов за зачтённые задачи темы "Деревья"<br>Тема содержит 6 задач. Все   | дифференцированный зачет |

|   |   |                  |   |       |    |  |                          |
|---|---|------------------|---|-------|----|--|--------------------------|
|   |   |                  |   |       |    | <p>задачи доступны через приложение SimpleLab, доступное студентам.</p> <p>Все задачи темы находятся в прилагаемом файле "4 Деревья.zip"</p> <p>Каждая задача оценивается относительным баллом, соответствующим её сложности.</p> <p>Итоговый балл за выполнение задач по теме вычисляется как значение, нормированное суммой возможных баллов по всем темам.</p> <p>Аналогично вычисляется абсолютный балл за каждую зачтённую задачу.</p>  |                          |
| 5 | 4 | Текущий контроль | Проверка лабораторных по теме "Таблицы"                 | 26,55 | 30 | <p>Балл, получаемый за решение задач по теме вычисляется как сумма баллов за зачтённые задачи темы "Таблицы"</p> <p>Тема содержит 6 задач. Все задачи доступны через приложение SimpleLab, доступное студентам.</p> <p>Все задачи темы находятся в прилагаемом файле " 5 Таблицы.zip"</p> <p>Каждая задача оценивается относительным баллом, соответствующим её сложности.</p> <p>Итоговый балл за выполнение задач по теме вычисляется как значение, нормированное суммой возможных баллов по всем темам.</p> <p>Аналогично вычисляется абсолютный балл за каждую зачтённую задачу.</p> | дифференцированный зачет |
| 6 | 4 | Текущий контроль | Проверка лабораторных по теме "Графы, конечный автомат" | 16,81 | 16 | <p>Балл, получаемый за решение задач по теме вычисляется как сумма баллов за зачтённые задачи темы "Графы, конечный автомат"</p> <p>Тема содержит 6 задач. Все задачи доступны через приложение SimpleLab, доступное студентам.</p> <p>Все задачи темы находятся в прилагаемом файле "06</p>   | дифференцированный зачет |



|   |   |                          |  |     |    |   |                          |
|---|---|--------------------------|--|-----|----|---|--------------------------|
|   |   |                          |  |     |    | Графы, конечный автомат.zip"<br>Каждая задача оценивается относительным баллом, соответствующим её сложности.<br>Итоговый балл за выполнение задач по теме вычисляется как значение, нормированное суммой возможных баллов по всем темам.<br>Аналогично вычисляется абсолютный балл за каждую зачтённую задачу. |                          |
| 7 | 4 | Промежуточная аттестация | Проведение теста по курсу "Алгоритмы и структуры данных" | 100 | 20 | Тест содержит 20 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.<br>Студенты выполнившие все задания по всем темам до конца семестра и равномерно работавшие в течение семестра, от прохождения теста могут быть освобождены.   | дифференцированный зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения   | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|--|---|
| дифференцированный зачет     | Итоговый рейтинг по дисциплине возможен по результатам текущего контроля: студенты, выполнившие все задания по всем темам до конца семестра и равномерно работавшие в течение семестра, от прохождения контрольного мероприятия промежуточной аттестации (теста) могут быть освобождены. Тест содержит 20 вопросов. Время, отводимое на ответ на вопрос - 4 минуты. Итого, продолжительность теста - 80 минут. Тест проводится с помощью программы StudentQuest15.exe, работающей с базой данных Quest15, размещённой на сервере кафедры "Прикладная математика и программирование". В процессе прохождения теста студенты могут пользоваться любыми учебными материалами. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения   | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------|---|------|---|---|---|---|---|---|---|
|             |   | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |   |
| ОПК-4       | Умеет: находить, анализировать и реализовывать на практике основные виды математических алгоритмов            | +    |   |   |   |   | + | + | + |
| ОПК-4       | Имеет практический опыт: реализации математических алгоритмов с применением современных вычислительных систем | +    |   |   |   |   | + | + | + |

|       |  |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ОПК-6 | Знает: основные типы структур данных и алгоритмы работы с ними   | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-6 | Умеет: разрабатывать алгоритмические и программные решения в области прикладного программирования                      | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-6 | Имеет практический опыт: навыками выбора и программирования адекватных проблемным задачам алгоритмов и структур данных | + | + | + | + | + | + | + | + |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

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. Указания по освоению дисциплины

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

1. Указания по освоению дисциплины

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание  |
|---|---------------------------|--|---|
| 1 | Основная литература       | eLIBRARY.RU                              | [Доступ к полному тексту открыт] АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ. УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ Вирт Н. Москва, 2010. <a href="https://elibrary.ru/item.asp?id=19584479">https://elibrary.ru/item.asp?id=19584479</a>  |
| 2 | Основная литература       | eLIBRARY.RU                              | [Доступ к полному тексту открыт] МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ АБСТРАКТНЫХ ТИПОВ ДАННЫХ Горшенин А.К. Учебное пособие / Москва, 2016. <a href="https://elibrary.ru/item.asp?id=26108958">https://elibrary.ru/item.asp?id=26108958</a>                         |
| 3 | Дополнительная литература | eLIBRARY.RU                              | [Доступ к полному тексту открыт] СБОРНИК ЗАДАЧ ПО КУРСУ "АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ Иванов И.П., Голубков А.Ю., Скоробогатов С.Ю. Москва, 2013. <a href="https://elibrary.ru/item.asp?id=29813965">https://elibrary.ru/item.asp?id=29813965</a> |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Borland Developer Studio(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 |
|----------------------|-------------|--|
| Лабораторные занятия | 333<br>(3б) | TurboC++ Borland Developer Studio 2006   |
| Лабораторные занятия | 333<br>(3б) | Дисплейный класс. 22 компьютера с выходом в локальную сеть и интернет.   |