

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



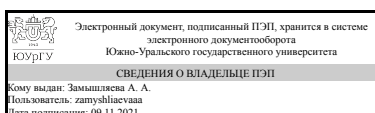
А. А. Замышляева

## 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

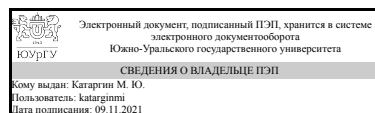
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 807

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



А. А. Замышляева

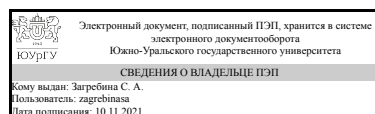
Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент (кн)



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 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 Умеет: разрабатывать алгоритмические и программные решения в области прикладного программирования 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, 1.О.08 Математические основы компьютерной графики, 1.О.21 Теория автоматов и алгоритмов, 1.О.22 Основы программирования, 1.О.24 Языки программирования, 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" Тема содержит 9 задач. Каждая задача оценивается относительным баллом, соответствующим её сложности. 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" Тема содержит 7 задач. Все задачи доступны через приложение SimpleLab, доступное студентам. Каждая задача оценивается относительным баллом, соответствующим её сложности. Итоговый балл за выполнение задач по теме вычисляется как значение, нормированное суммой возможных баллов по всем темам. 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" Тема содержит 4 задачи. Все задачи доступны через приложение SimpleLab, доступное студентам. Все задачи темы находятся в прилагаемом файле "3 Массив, множества, очередь.zip" Каждая задача оценивается относительным баллом, соответствующим её сложности. Итоговый балл за выполнение задач по теме вычисляется как значение, нормированное суммой возможных баллов по всем темам. 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" 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" Каждая задача оценивается относительным баллом, соответствующим её сложности. Итоговый балл за выполнение задач по теме вычисляется как значение, нормированное суммой возможных баллов по всем темам. 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. 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	+					+	+	+



## 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 (3б)	TurboC++ Borland Developer Studio 2006
Лабораторные занятия	333 (3б)	Дисплейный класс. 22 компьютера с выходом в локальную сеть и интернет.