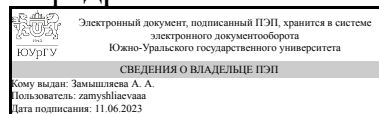


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



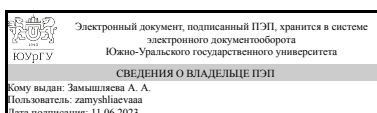
А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.04 Алгоритмы и структуры данных  
для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Компьютерные технологии и разработка программных систем  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

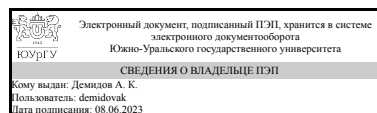
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

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



А. А. Замышляева

Разработчик программы,  
доцент



А. К. Демидов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» являются ознакомление студентов с основными принципами проектирования и анализа алгоритмов и структур данных, закрепление навыков обоснования корректности алгоритмов, их практической реализации, теоретической и экспериментальной оценки их временной сложности. Задачи дисциплины - научить формулировать задачи в терминах изученных теорий, выбирать подходящий алгоритм для поставленной задачи; - научить разрабатывать комбинации алгоритмов для решения поставленных задач, оценивать сложности алгоритмов, выбирать подходящие структуры данных для поставленных задач, реализовывать алгоритмы на языке программирования C++.

## Краткое содержание дисциплины

Паросочетания, алгоритм Куна. Максимальные потоки в сетях. Простейшие строковые алгоритмы. Строковые суффиксные структуры. Геометрические примитивы. Выпуклая оболочка. Рандомизированные алгоритмы и комбинаторные игры.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен эффективно использовать современные компьютерные технологии при проектировании и разработке программных систем	Знает: линейные структуры данных (стек, очередь, вектор) и времена обработки запросов в них; алгоритмы быстрой сортировки; алгоритмы для нахождения максимального потока в сети; способы представления геометрических объектов в памяти компьютера Умеет: оценивать сложность алгоритмов, строго доказывать утверждения о корректности алгоритмов, применять эффективную технику для решения алгоритмических задач Имеет практический опыт: конкретизации общих задач, их алгоритмического решения, оценки сложности алгоритмов

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Компьютерные сети, Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (8 семестр)

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

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 71 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	60	60	
Лекции (Л)	30	30	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	30	30	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	73	73	
Подготовка к экзамену	12	12	
Подготовка к контрольным работам, практическим и лабораторным занятиям	10	10	
Выполнение РГР	42	42	
Подготовка к дифференцированному зачету	9	9	
Консультации и промежуточная аттестация	11	11	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет, экзамен	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Алгоритмы на графах	20	10	10	0
2	Строковые алгоритмы	16	8	8	0
3	Алгоритмы вычислительной геометрии	14	8	6	0
4	Рандомизированные алгоритмы и комбинаторные игры	10	4	6	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Определение паросочетания, двудольного графа. Максимальное и наибольшее паросочетание. Теорема Бержа, увеличивающие и чередующиеся цепи. Алгоритм Куна, корректность и асимптотика. Реализация.	2
2	1	Теорема Дилворта и Мирского. Покрытие частично упорядоченного множества путями. Минимальное вершинное покрытие и максимальное независимое множество	2
3	1	Определение транспортной сети, потока, разреза. Теорема Форда-Фалкерсона. Алгоритм Форда-Фалкерсона, Эдмондса-Карпа.	2
4	1	Блокирующий поток, слоистая сеть. Алгоритм Диница. Взвешенная задача, поток минимальной стоимости.	2

5	1	Алгоритм поиска максимального потока минимальной стоимости (с использованием алгоритмов Форда-Беллмана и Дейкстры с потенциалами).	2
6	2	Зет- и префикс-функция строки. Алгоритмы их нахождения за линейное время. Алгоритм Манакера.	2
7	2	Структура данных бор. Алгоритм Ахо-Корасик. Поиск вхождения шаблона в строку и шаблонов в текст. Подсчёт числа вхождений.	2
8,9	2	Суффиксное дерево и суффиксный автомат. Нахождение числа всех подстрок строки	4
10	3	Точка, прямая, окружность, отрезок, луч. Представление в памяти компьютера. Скалярное и векторное произведение, две формы выражения.	2
11	3	Поиск пересечения двух прямых, прямой и окружности, двух окружностей. Нахождение замечательных точек треугольника: точки пересечения биссектрис, медиан, высот.	2
12	3	Определение выпуклой оболочки. Алгоритмы Джарвиса, Грэхема, Эндрю.	2
13	3	Алгоритм Чена. Поиск объёмлющей фигуры минимального периметра или площади.	2
14	4	Минимальная покрывающая окружность. Непустота пересечения полуплоскостей.	2
15	4	Определение игры ним, эквивалентности игр. Теория Шпрага-Гранди об эквивалентности любой справедливой ациклической игры игре ним. Ретроанализ.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Анализ и реализация алгоритма Куна	4
3,4	1	Анализ и реализация алгоритмов Форда-Фалкерсона, Эдмондса-Карпа.	4
5	1	Анализ и реализация алгоритма поиска максимального потока минимальной стоимости	2
6	2	Анализ и реализация зет- и префикс-функция строки.	2
7	2	Использование и анализ структуры данных Бор	2
8,9	2	Использование и анализ структур данных Суффиксное дерево и суффиксный автомат.	4
10,11	3	Использование и анализ структур данных для геометрические примитивов	4
12	3	Анализ и реализация алгоритмов Джарвиса, Грэхема, Эндрю, Чена	2
13	4	Анализ и реализация рандомизированных алгоритмов	2
14,15	4	Анализ и реализация алгоритмов для комбинаторных игр	4

## 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	ЭУМД,осн.лит. 1.гл.3-5,12-22,доп.лит.4,гл.1-6	2	12

Подготовка к контрольным работам, практическим и лабораторным занятиям	ЭУМД,осн.лит.1.гл.3-5,12-22,доп.лит.4,гл.1-6	2	10
Выполнение РГР	ЭУМД,осн.лит.1.гл.3-5,12-22,доп.лит.4,гл.1-6	2	42
Подготовка к дифференцированному зачету	ЭУМД,осн.лит.1.гл.3-5,12-22,доп.лит.4,гл.1-6	2	9

## 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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Текущий контроль	Семестровое РГР	5	50	РГР включает 25 заданий. Критерии оценивания - 2 балла за корректное решение каждого задания - 1 балл за решение с ошибкой - 0 баллов за отсутствие решения или полностью неправильное Максимальный балл — 50	дифференцированный зачет
2	2	Текущий контроль	Контрольная работа 1	1	10	Контрольная работа включает 5 заданий для проверки теоретических знаний и применения их на практике - 2 балла за корректное решение каждого задания - 1 балл за решение с ошибкой - 0 баллов за отсутствие решения или полностью неправильное Максимальный балл — 10	экзамен
3	2	Текущий контроль	Контрольная работа 2	1	10	Контрольная работа включает 5 заданий для проверки теоретических знаний	экзамен

						и применения их на практике - 2 балла за корректное решение каждого задания - 1 балл за решение с ошибкой - 0 баллов за отсутствие решения или полностью неправильное Максимальный балл — 10	
4	2	Текущий контроль	Контрольная работа 3	1	10	Контрольная работа включает 5 заданий для проверки теоретических знаний и применения их на практике - 2 балла за корректное решение каждого задания - 1 балл за решение с ошибкой - 0 баллов за отсутствие решения или полностью неправильное Максимальный балл — 10	экзамен
5	2	Текущий контроль	Работа на практических занятиях	1	10	На практических занятиях студент может быть вызван к доске для решения заданий. Критерии оценки. Самостоятельное решение задания у доски - 2 балла Решение задания у доски с частичными подсказками - 1 балл Решение под диктовку - 0 баллов Активность в обсуждении, нахождение ошибки в решении на доске - 0,5 балла	дифференцированный зачет
6	2	Промежуточная аттестация	дифференцированный зачет	-	10	Предлагаются 5 заданий, в которых студент сделал наибольшее количество ошибок по темам, в которых он получил наименьшее	дифференцированный зачет

						количество баллов в процессе выполнения РГР. Критерии оценивания: - 2 балла за корректное решение каждого задания - 1 балл за решение с ошибкой - 0 баллов за отсутствие решения или полностью неправильное	
7	2	Промежуточная аттестация	экзаменационный билет	-	5	Критерии оценки Знает основные термины дисциплины (собеседование по билету) - 1 балл, иначе 0 баллов Правильный ответ на 1 вопрос билета - 2 балла, частичный ответ - 1 балл, иначе 0 баллов Правильный ответ на 2 вопрос билета - 2 балла, частичный ответ - 1 балл, иначе 0 баллов	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Оценка выставляется по результатам текущего контроля, включающего семестровое РГР и работу на практических занятиях. Студент вправе пройти контрольное мероприятие, включающего 5 задач по темам, в которых он получил наименьшее количество баллов в процессе выполнения РГР, в рамках промежуточной аттестации (дифференцированный зачет) для улучшения своего рейтинга и получить оценку по дисциплине согласно п. 2.4.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	Возможно определение рейтинга студента по дисциплине по результатам текущего контроля (три контрольных работы в течении семестра) в соответствии с п.2.6. Экзамен проводится в форме письменного ответа по билету и собеседования. После выдачи билета студенту предоставляется 1 час на подготовку ответа по теоретическим вопросам.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6

ПК-5	Знает: линейные структуры данных (стек, очередь, вектор) и времена обработки запросов в них; алгоритмы быстрой сортировки; алгоритмы для нахождения максимального потока в сети; способы представления геометрических объектов в памяти компьютера	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-5	Умеет: оценивать сложность алгоритмов, строго доказывать утверждения о корректности алгоритмов, применять эффективную технику для решения алгоритмических задач	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: конкретизации общих задач, их алгоритмического решения, оценки сложности алгоритмов	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому 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. РГР

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

1. РГР

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Седжвик, Р. Алгоритмы на C++ : учебное пособие / Р. Седжвик. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 1772 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/100565">https://e.lanbook.com/book/100565</a>
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Павлов, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебник для вузов / Л. А. Павлов, Н. В. Первова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-7259-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/156929">https://e.lanbook.com/book/156929</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -MinIDE (сборка из SciTE, MinGW C/C++, GDB)(бессрочно)
2. -Codeblocks(бессрочно)
3. Microsoft-Visual 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	332 (36)	компьютеры, ПО (компилятор C++), проектор
Практические занятия и семинары	332 (36)	компьютеры, ПО (компилятор C++), проектор
Лекции	336 (36)	Проектор, компьютер