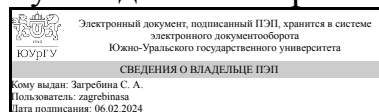


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



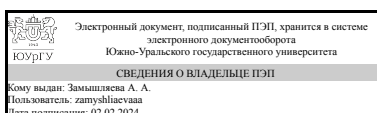
С. А. Загребина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.31 Алгоритмы и структуры данных
для направления 01.03.04 Прикладная математика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

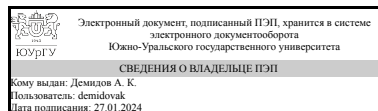
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 11

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



А. А. Замышляева

Разработчик программы,
доцент



А. К. Демидов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: формирование устойчивого алгоритмического мышления; исследование фундаментальных свойств алгоритмов; изучение структур данных и методов работы с ними. Задачи: Изучить основные типы структур данных и алгоритмы работы с ними. Научиться находить, анализировать и использовать на практике математические алгоритмы, соответствующие требуемой эффективности и ограничениям решаемых прикладных задач. Научиться разрабатывать алгоритмические и программные решения в области прикладного программирования

Краткое содержание дисциплины

Абстрактные структуры данных (АТД). Линейные АТД. Представление стека, очереди, последовательности. Нелинейные и рекурсивные структуры данных. Деревья. Представление множества и ассоциативного массива. Представление полиномов и быстрое преобразование Фурье. Представление матриц. Представление графов. Алгоритмы на графах. Алгоритмы для внешней памяти. Строковые алгоритмы. Представление геометрических объектов и алгоритмы вычислительной геометрии. Алгоритмы теории чисел.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 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.30 Объектно-ориентированное программирование, 1.О.27 Основы информатики, 1.О.28 Основы программирования, 1.О.29 Языки программирования, Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр)	1.О.32 Базы данных, 1.О.33 Операционные системы

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

Дисциплина	Требования
1.О.27 Основы информатики	Знает: основные способы использования современных методов и программные средства информационно-коммуникационных технологий Умеет: применять современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий Имеет практический опыт: использования современных методов и программных средств информационно-коммуникационных технологий
1.О.29 Языки программирования	Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, основные языки программирования Умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения, применять основные методы и приемы программирования Имеет практический опыт: планирования самостоятельной работы и собственной деятельности, реализации стандартных алгоритмов с использованием различных языков программирования
1.О.30 Объектно-ориентированное программирование	Знает: основные понятия и структура объектно-ориентированного программирования, инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач Умеет: разрабатывать приложения в объектно-ориентированном стиле, формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения Имеет практический опыт: реализации и анализа проектов в объектно-ориентированном стиле, планирования самостоятельной работы и собственной деятельности
1.О.28 Основы программирования	Знает: основные методы и приемы реализации алгоритмов Умеет: применять основные методы и приемы программирования для разработки компьютерных программ Имеет практический опыт: реализации стандартных алгоритмов
Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр)	Знает: основные пакеты прикладных программ математического моделирования, основные способы управления временем при выполнении научно-исследовательской работы, основные способы использования программных средств информационно-коммуникационных технологий, способы построения отношения с окружающими людьми, с коллегами Умеет: применять методы математического моделирования для выполнения научно-исследовательской работы, формулировать цели, определять условия их достижения для реализации личностного и профессионального развития, использовать современные методы и программные средства для решения профессиональных задач, работать в команде, выстраивать взаимоотношения

	отношения с окружающими людьми Имеет практический опыт: решения задач профессиональной деятельности с использованием прикладных программ математического моделирования, управления своим временем для выполнения научно-исследовательской работы, применения современных программных средств информационно-коммуникационных технологий
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 70,5 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>	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>	37,5	37,5	
Подготовка к дифференцированному зачету	7	7	
Выполнение РГР	20	20	
Подготовка к лабораторным занятиям и контрольным работам	10,5	10,5	
Консультации и промежуточная аттестация	6,5	6,5	
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	Базовые структуры данных и алгоритмы их обработки	24	12	0	12
2	Специализированные структуры данных и алгоритмы	40	20	0	20

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Абстрактные структуры данных (АТД). Линейные АТД. Представление стека, очереди, последовательности.	2

2	1	Нелинейные и рекурсивные структуры данных.	2
3	1	Деревья. Представление дерева. Деревья бинарного поиска.	2
4	1	Сбалансированные деревья. Декартово дерево.	2
5	1	Деревья отрезков	2
6	1	Представление множества и ассоциативного массива (отображения). Хэш-таблицы.	2
7	2	Представление полиномов и быстрое преобразование Фурье.	2
8	2	Представление матриц. Алгоритм Штрассена.	2
9	2	Представление ориентированных и неориентированных графов. Поиск на графе (DFS, BFS). Алгоритм топологической сортировки.	2
10	2	Алгоритмы построения минимального остовного дерева. Алгоритм поиска максимального паросочетания.	2
11	2	Алгоритмы поиска кратчайших путей и максимального потока.	2
12	2	Алгоритмы сортировка и поиск для внешней памяти.	2
13	2	Алгоритмы поиска строки. Суффиксные деревья.	2
14	2	Представление геометрических объектов	2
15	2	Алгоритмы вычислительной геометрии.	2
16	2	Алгоритмы теории чисел.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Реализация и использование линейных структур данных	2
2	1	Реализация и использование списка общего вида	2
3	1	Реализация и использование дерева бинарного поиска	2
4	1	Реализация и использование декартова дерева	2
5	1	Реализация и использование дерева отрезков	2
6	1	Реализация и использование леса непересекающихся множеств	2
2	2	Реализация и использование алгоритмов теории чисел.	2
7	2	Реализация и использование полинома и алгоритма БПФ	2
8	2	Реализация и использование матрицы и алгоритма Штрассена	2
9	2	Реализация и использование алгоритмов поиска в графе	2
10	2	Реализация и использование алгоритмов построения MST и паросочетания	2
11	2	Реализация и использование алгоритмов поиска кратчайших путей	2
12	2	Реализация и использование алгоритма внешней сортировки	2
13	2	Реализация и использование алгоритма поиска строки	2
14	2	Реализация и использование геометрических объектов (точка, отрезок, многоугольник)	2
15	2	Реализация и использование алгоритма построения выпуклой оболочки	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием	Семестр	Кол-

	разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс		во часов
Подготовка к дифференцированному зачету	ЭУМД,осн.лит.1.гл.3-5,12-22,доп.лит.4,гл.1-6	4	7
Выполнение РГР	ЭУМД,осн.лит.1.гл.3-5,12-22,доп.лит.4,гл.1-6	4	20
Подготовка к лабораторным занятиям и контрольным работам	ЭУМД,осн.лит.1.гл.3-5,12-22,доп.лит.4,гл.1-6	4	10,5

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	4	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	4	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	дифференцированный зачет
3	4	Текущий контроль	Контрольная работа 2	1	10	Контрольная работа включает 5 заданий	дифференцированный зачет

						<p>для проверки теоретических знаний и применения их на практике</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 балла за корректное решение каждого задания - 1 балл за решение с ошибкой - 0 баллов за отсутствие решения или полностью неправильное <p>Максимальный балл — 10</p>	
4	4	Текущий контроль	Работа на лабораторных занятиях	1	10	<p>На лабораторных занятиях студент может быть вызван к доске для решения заданий. Критерии оценки.</p> <p>Самостоятельное решение задания у доски - 2 балла</p> <p>Решение задания у доски с частичными подсказками - 1 балл</p> <p>Решение под диктовку - 0 баллов</p> <p>Активность в обсуждении, нахождение ошибки в решении на доске - 0,5 балла</p>	дифференцированный зачет
5	4	Промежуточная аттестация	дифференцированный зачет	-	10	<p>Предлагаются 5 заданий, в которых студент сделал наибольшее количество ошибок по темам, в которых он получил наименьшее количество баллов в процессе выполнения РГР или контрольных работ. Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 балла за корректное решение каждого задания - 1 балл за решение с ошибкой - 0 баллов за отсутствие решения или полностью неправильное 	дифференцированный зачет
6	4	Бонус	Бонус	-	8	Критерии оценки	дифференцированный

					<p>1) Решение задач на следующих олимпиадах по программированию: - командный чемпионат ЮУрГУ (по 1 баллу за решенную задачу, но не более 5 баллов за соревнование).</p> <p>2) Участие в Открытой международной студенческой Интернет-олимпиаде - отбор на 1 тур (по результатам олимпиады Прометей) без выхода во 2 тур - 1 балл - выход во 2 тур, без призового места - 2 балла - призовое место во 2 туре - 3 балла</p> <p>3) Посещение всех занятий Посещение всех занятий (пропуски только по уважительной причине) - 2 балла Посещение от 85% до 99% занятий - 1 балла Посещение менее 85% занятий - 0 баллов</p> <p>Итого в сумме 10 баллов максимум</p>	зачет
--	--	--	--	--	--	-------

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 лабораторных 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

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ОПК-4	Знает: основные типы структур данных и алгоритмы работы с ними	+	+	+	+	+	+
ОПК-4	Умеет: разрабатывать алгоритмические и программные решения в области прикладного программирования	+	+	+	+	+	+
ОПК-4	Имеет практический опыт: навыками выбора и программирования адекватных проблемным задачам алгоритмов и структур данных	+				+	+

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. Катаргин, М. Ю. Алгоритмы и структуры данных: учеб. пособие по направлению "Приклад. математика и информатика" и др. Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2015

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Катаргин, М. Ю. Алгоритмы и структуры данных: учеб. пособие по направлению "Приклад. математика и информатика" и др. Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2015

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 С++ : учебное пособие / Р. Седжвик. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 1772 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/100565
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. https://e.lanbook.com/book/156929
3	Методические	Электронный	Катаргин, М. Ю. Алгоритмы и структуры данных: учеб. пособие

пособия для самостоятельной работы студента	каталог ЮУрГУ	по направлению "Приклад. математика и информатика" и др. Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2015 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000552798
---	---------------	--

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -MinIDE (сборка из SciTE, MinGW C/C++, GDB)(бессрочно)
2. 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
Лекции	336 (3б)	проектор, компьютер
Лабораторные занятия	333 (3б)	компьютеры, компилятор C++, проектор