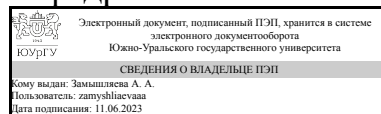


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



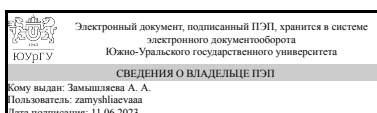
А. А. Замышляева

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

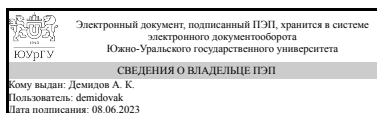
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

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-6 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

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 5 з.е., 180 ч., 103 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
<i>Аудиторные занятия:</i>	90	90
Лекции (Л)	30	30
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	30	30
Лабораторные работы (ЛР)	30	30
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	77	77
Подготовка к экзамену	12	12
Подготовка к контрольным работам, практическим и лабораторным занятиям	10	10
Выполнение РГР	46	46
Подготовка к дифференцированному зачету	9	9
Консультации и промежуточная аттестация	13	13
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	30	10	10	10
2	Строковые алгоритмы	24	8	8	8
3	Алгоритмы вычислительной геометрии	20	8	6	6
4	Рандомизированные алгоритмы и комбинаторные игры	16	4	6	6

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

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1,2	1	Решение задач по теме Паросочетания, алгоритм Куна	4
3,4	1	Решение задач по теме Максимальные потоки в сетях	4
5	1	Решение задач по теме Алгоритмы на графах	2
6,7	2	Решение задач по теме Простейшие строковые алгоритмы	4
8,9	2	Решение задач по теме Строковые суффиксные структуры	4
10,11	3	Решение задач по теме Геометрические примитивы	4
12	3	Решение задач по теме Выпуклая оболочка	2
13	4	Решение задач по теме Рандомизированные алгоритмы	2
14,15	4	Решение задач по теме Комбинаторные игры	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 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	46
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	Учитывается 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	экзамен

						или полностью неправильное Максимальный балл — 10	
3	2	Текущий контроль	Контрольная работа 2	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
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 -	дифференцированный зачет

						0,5 балла	
6	2	Промежуточная аттестация	дифференцированный зачет	-	10	Предлагаются 5 заданий, в которых студент сделал наибольшее количество ошибок по темам, в которых он получил наименьшее 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	дифференцированный зачет
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
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
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	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	(дифференцированный зачет) для улучшения своего рейтинга и получить оценку по дисциплине согласно п. 2.4.	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-6	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-6	Умеет: оценивать сложность алгоритмов, строго доказывать утверждения о корректности алгоритмов, применять эффективную технику для решения алгоритмических задач	+	+	+	+	+	+	+
ПК-6	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. https://e.lanbook.com/book/100565
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система	Павлов, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебник для вузов / Л. А. Павлов, Н. В. Перова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN

	издательства Лань	978-5-8114-7259-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/156929
--	-------------------	---

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
Лекции	336 (36)	Проектор, компьютер
Практические занятия и семинары	332 (36)	компьютеры, ПО (компилятор C++), проектор
Лабораторные занятия	332 (36)	компьютеры, ПО (компилятор C++), проектор