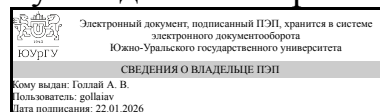


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



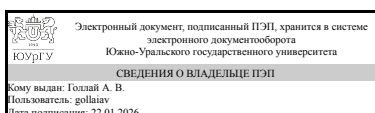
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.12 Алгоритмы и структуры данных
для направления 09.03.02 Информационные системы и технологии
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Центр подготовки топ-специалистов в сфере ИТ "Цифровой
Урал"

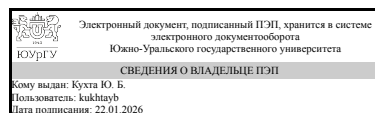
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утверждённым
приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 926

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.



А. В. Голлай

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Ю. Б. Кухта

1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» способствует достижению цели формирования у обучающихся компетенций, предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 с учетом специфики направленности подготовки – «ИТ-инженерия»:

формирование устойчивого алгоритмического мышления, исследование фундаментальных свойств алгоритмов, изучение структур данных и методов работы с ними. К задачам дисциплины относятся: - изучение основных структур данных и алгоритмов их обработки; - освоение основных операций и алгоритмов работы с данными; - оценка эффективности алгоритмов в зависимости от объёма данных и их характеристик; - формирование практических навыков применения изученных алгоритмов и сложных структур данных на примере конкретных задач; - развивать умение проектировать эффективные алгоритмические решения с использованием оптимальной структуры данных.

Краткое содержание дисциплины

Понятие структуры данных, её связь с обработкой данных. Понятие сложности алгоритма и её анализ. Факторы, определяющие длительность выполнения алгоритма на компьютере. Сравнительные оценки алгоритмов. Основные типы алгоритмов. Базовые циклические алгоритмы. Алгоритмические стратегии: описание вариантов и особенностей. Алгоритмы сортировки. Деревья сортировки и сбалансированные деревья.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	Знает: фундаментальных свойств алгоритмов и структур данных; методы решения алгоритмических задачи с применением структур данных в соответствии с особенностями предметной области Умеет: проектировать алгоритмическое решение на основе выбранной структуры данных; использовать средства разработки и отладки современной интегрированной среды программирования Имеет практический опыт: применения широкого набора приемов, методов и технологий программирования различных задач
ПК-1 Способен разрабатывать и отлаживать программный код	Знает: синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования; методологии разработки компьютерного программного обеспечения; технологии программирования Умеет: применять выбранные языки программирования для написания программного

	кода; использовать выбранную среду программирования; возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры для написания программного кода Имеет практический опыт: разработки программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными, применяя выбранную систему контроля версий и инструментальные программные средства
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.07 Информатика, 1.О.08 Основы программирования на Python	1.О.18 Объектно-ориентированное программирование, 1.О.11 Математическая логика и теория алгоритмов, 1.О.26 Анализ требований и проектирование ПО, 1.О.25 Основы машинного обучения, 1.О.30 Вычислительные методы в ИТ

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

Дисциплина	Требования
1.О.07 Информатика	Знает: методы и приемы алгоритмизации поставленных задач; нотации и программное обеспечение для графического отображения алгоритмов, принципы работы современных информационных технологий; принципы работы программных средств, базовые понятия информатики и информационных технологий, основные форматы представления информации для автоматизированной обработки; основные принципы работы вычислительных систем и их компонентов; ОПК-2.1. 3-3. Знает основные принципы решения задач с помощью компьютера, понятие алгоритма, основные алгоритмические структуры; состав, назначение функциональных компонентов и программного обеспечения персонального компьютера; Умеет: использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач, использовать современные информационные технологий при решении задач профессиональной деятельности; использовать программные средства при решении задач профессиональной деятельности, работать с информацией, представленной в различных формах; разрабатывать алгоритмы для решения типовых задач; работать с персональным

	компьютером, применять современное ПО, в т.ч., отечественного производства, для решения практических задач Имеет практический опыт: навыками использования современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности, разработки алгоритмов для решения типовых задач
1.О.08 Основы программирования на Python	Знает: алгоритмы решения типичных задач, области и способы их применения; синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования, особенности синтаксиса языка Python и базовых библиотек для работы с информацией (NumPy, Pandas, Matplotlib) Умеет: применять выбранные языки программирования для написания программного кода, создавать эффективные программы на Python для решения простых и сложных задач обработки данных Имеет практический опыт: применения технологий написания читаемого и поддерживаемого кода на Python

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
		2
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)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	37,5	37,5
подготовка к лабораторным/практическим	20	20
выполнение индивидуального домашнего задания	17,5	17,5
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	Понятие структуры данных, её связь с обработкой данных.	6	4	2	0
2	Понятие сложности алгоритма и её анализ. Сравнительные оценки алгоритмов.	18	10	8	0
3	Основные типы алгоритмов. Базовые циклические алгоритмы	12	6	6	0
4	Алгоритмы сортировки. Деревья сортировки и сбалансированные деревья.	12	6	6	0
5	Алгоритм поиска в дереве сортировки.	16	6	10	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятие структуры данных, её связь с обработкой данных. Уровни структур данных. Уровни данных в программировании.	2
2	1	Классификация структур. Операции над структурами данных. Структурность данных и структурное программирование.	2
3	2	Понятие сложности алгоритма и её анализ. Факторы, определяющие длительность выполнения алгоритма на компьютере.	4
4	2	Сравнительные оценки алгоритмов. Классификация алгоритмов по виду функции трудоёмкости. Примеры анализа простых алгоритмов: суммирования элементов квадратной матрицы, поиска наибольшего элемента в массиве.	4
5	2	Методики перехода к временным оценкам работы алгоритма. Теоретический предел трудоёмкости алгоритмов. Рекуррентные соотношения и их использование для оценивания времени работы алгоритмов.	2
6	3	Базовые циклические алгоритмы. Алгоритмические стратегии: описание вариантов и особенностей.	6
7	4	Понятия и цели сортировки. Сортировки массивов и сортировки файлов: внутренняя и внешняя сортировка. Сортировка простыми включениями. Сортировка бинарными включениями. Сортировка простым выбором. Метод «пузырька». Шейкер-сортировка.	4
8	4	Определение дерева сортировки, приложения использования. Алгоритм поиска в дереве сортировки. Алгоритм вставки в дерево сортировки. Алгоритм удаления из дерева сортировки.	2
9	5	Реализация алгоритмов сортировки простыми включениями, бинарными включениями, простым выбором, методом «пузырька», Шейкер-сортировкой.	4
10	5	Сортировка Шелла. Реализация алгоритмов поиска в дереве сортировки, вставки в дерево сортировки, удаления из дерева сортировки.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Выполнение заданий на формулирование структур данных и их связей с обработкой данных. Выполнение заданий на оперирование со структурами данных.	2
2	2	Разбор примеров анализа простых алгоритмов: суммирования элементов квадратной матрицы, поиска наибольшего элемента в массиве.	4

3	2	Разбор примеров временных оценок работы алгоритма: пооперационный анализ, метод Гиббсона, метод прямого определения среднего времени. Разбор примеров сравнительного анализа трудоёмкости алгоритмов.	4
4	3	Разработка основных типов алгоритмов: линейного, разветвляющегося с полным и неполным ветвлением, циклического с предусловием и постусловием. Базовые циклические алгоритмы: поиска минимального или максимального члена последовательности, элемента двумерной матрицы, сортировка элементов одномерного массива.	4
5	3	Разработка алгоритмических стратегий: методы «грубой силы» (перебор всех вариантов); жадные алгоритмы (локально оптимальные); алгоритмы типа «разделяй и властвуй» (декомпозиции); эвристические алгоритмы; алгоритмы поиска с возвратом.	2
6	4	Реализация алгоритмов сортировки простыми включениями	4
7	4	Реализация алгоритмов бинарными включениями, простым выбором, методом «пузырька», Шейкер-сортировкой.	2
8	5	Реализация алгоритма Шелла	4
9	5	Реализация алгоритмов поиска в дереве сортировки, вставки в дерево сортировки, удаления из дерева сортировки.	6

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 лабораторным/практическим	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	2	20
выполнение индивидуального домашнего задания	Алексеев В.Е. Графы и алгоритмы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеев В.Е., Таланов В.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 153 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/89434.html .	2	17,5

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	Учитывается в ПА
1	2	Текущий контроль	Выполнение заданий на формулирование структур данных и их связей с обработкой данных. Выполнение заданий на оперирование со структурами данных.	1	10	Полностью выполнено индивидуальное задание с использование структур данных (варианты индивидуальных заданий представлены в курсе на образовательном портале edu.susu.ru.) Защита практической работы осуществляется индивидуально. Оценивается качество реализованного алгоритма, понимание материала и ответы на вопросы (задаются 3 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке защиты практической работы складывается из следующих показателей - реализация алгоритма – 7 балл; - правильный ответ на один вопрос – 3 балла.	дифференцированный зачет
2	2	Текущий контроль	Разработка основных типов алгоритмов: линейного, разветвляющегося с полным и неполным ветвлением, циклического с предусловием и	1	20	Полностью выполнено индивидуальное задание с использование структур данных (варианты индивидуальных заданий представлены	дифференцированный зачет

			постусловием. Базовые циклические алгоритмы: поиска минимального или максимального члена последовательности, элемента двумерной матрицы, сортировка элементов одномерного массива.			в курсе на образовательном портале edu.susu.ru.) Защита практической работы осуществляется индивидуально. Оценивается качество реализованного алгоритма, понимание материала и ответы на вопросы (задаются 3 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке защиты практической работы складывается из следующих показателей - реализация алгоритма – 15 балл; - правильный ответ на один вопрос – 5 балла.	
3	2	Промежуточная аттестация	Разработка алгоритмических стратегий: методы «грубой силы» (перебор всех вариантов); жадные алгоритмы (локально оптимальные); алгоритмы типа «разделяй и властвуй» (декомпозиции); эвристические алгоритмы; алгоритмы поиска с возвратом.	-	20	Полностью выполнено индивидуальное задание с использование структур данных (варианты индивидуальных заданий представлены в курсе на образовательном портале edu.susu.ru.) Защита практической работы осуществляется индивидуально. Оценивается качество реализованного алгоритма, понимание материала и ответы на вопросы (задаются 3 вопроса).	дифференцированный зачет

					При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке защиты практической работы складывается из следующих показателей - реализация алгоритма – 7 балл; - правильный ответ на один вопрос – 3 балла.		
4	2	Промежуточная аттестация	Сортировки массивов и сортировки файлов: внутренняя и внешняя сортировка. Сортировка простыми включениями. Сортировка бинарными включениями. Сортировка простым выбором. Метод «пузырька». Шейкер-сортировка.	-	20	Полностью выполнено индивидуальное задание с использование структур данных (варианты индивидуальных заданий представлены в курсе на образовательном портале edu.susu.ru.) Защита практической работы осуществляется индивидуально. Оценивается качество реализованного алгоритма, понимание материала и ответы на вопросы (задаются 3 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при	дифференцированный зачет

						оценке защиты практической работы складывается из следующих показателей - реализация алгоритма – 7 балл; - правильный ответ на один вопрос – 3 балла.	
5	2	Промежуточная аттестация	Реализация алгоритмов сортировки простыми включениями, бинарными включениями, простым выбором, методом «пузырька», Шейкер-сортировкой. Сортировка Шелла. Реализация алгоритмов поиска в дереве сортировки, вставки в дерево сортировки, удаления из дерева сортировки.	-	20	Полностью выполнено индивидуальное задание с использованием структур данных (варианты индивидуальных заданий представлены в курсе на образовательном портале edu.susu.ru.) Защита практической работы осуществляется индивидуально. Оценивается качество реализованного алгоритма, понимание материала и ответы на вопросы (задаются 3 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке защиты практической работы складывается из следующих показателей - реализация алгоритма – 7 балл; - правильный ответ на один вопрос – 3 балла.	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной	Процедура проведения	Критерии
-------------------	----------------------	----------

аттестации		оценивания
дифференцированный зачет	При оценивание результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся. Процедура прохождения промежуточной аттестации осуществляется согласно "Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации (приказ ректора от 27.02.2024 № 33-13/09)". Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля следующим образом: - Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %; - Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 84 %...75%; - Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; - Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59% Если студент согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, то он может в день, предшествующий промежуточной аттестации дать свое согласие в личном кабинете. В случае явки студента на промежуточную аттестацию, давшего свое согласие на автомат в личном кабинете, студент имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Снижение оценки в этом случае запрещено. Если студент не дал согласия в личном кабинете, то он может согласиться с оценкой лично на промежуточной аттестации в день ее проведения. Если студент не согласен с оценкой, то он имеет право пройти контрольно-рейтинговые мероприятия на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию – ему выставляется «неявка».	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ KM				
		1	2	3	4	5
ОПК-8	Знает: фундаментальных свойств алгоритмов и структур данных; методы решения алгоритмических задачи с применением структур данных в соответствии с особенностями предметной области	+		+		+
ОПК-8	Умеет: проектировать алгоритмическое решение на основе выбранной структуры данных; использовать средства разработки и отладки современной интегрированной среды программирования	+		+		+
ОПК-8	Имеет практический опыт: применения широкого набора приемов, методов и технологий программирования различных задач	+		+		+
ПК-1	Знает: синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка	+	+	+	+	+

	программирования; методологии разработки компьютерного программного обеспечения; технологии программирования					
ПК-1	Умеет: применять выбранные языки программирования для написания программного кода; использовать выбранную среду программирования; возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры для написания программного кода	++	++	++	++	++
ПК-1	Имеет практический опыт: разработки программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными, применяя выбранную систему контроля версий и инструментальные программные средства	++	++	++	++	++

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. Методические рекомендации к выполнению практических работ
"Алгоритмы и структуры данных"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические рекомендации к выполнению практических работ
"Алгоритмы и структуры данных"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС 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
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Афанасьев, В. В. Структуры данных и алгоритмы : учебно-методическое пособие / В. В. Афанасьев, Е. И. Новиков, О. В. Тараканов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 163 с. — ISBN 978-5-7339-2380-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/464639 (дата обращения: 14.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

Перечень используемого программного обеспечения:

1. 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
Практические занятия и семинары	809 (36)	персональные компьютеры, проектор (мультимедийные средства)
Лекции	240 (36)	персональный компьютер, проектор (мультимедийные средства)