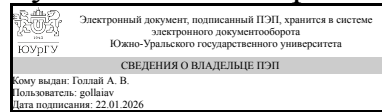


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



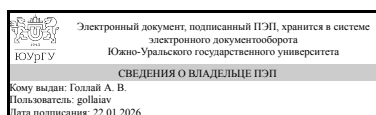
А. В. Голлай

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.12 Алгоритмы и структуры данных  
для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Центр подготовки топ-специалистов в сфере ИТ "Цифровой Урал"

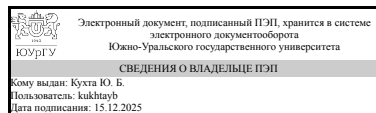
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

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
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
ПК-17 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

	<p>структур данных в соответствии с особенностями предметной области</p> <p>Умеет: проектировать алгоритмическое решение на основе выбранной структуры данных; использовать средства разработки и отладки современной интегрированной среды программирования</p> <p>Имеет практический опыт: применения широкого набора приемов, методов и технологий программирования различных задач</p>
--	--

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

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

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

Дисциплина	Требования
1.О.08 Основы программирования на Python	<p>Знает: особенности синтаксиса языка Python и базовых библиотек для работы с информацией (NumPy, Pandas, Matplotlib), основы программирования на Python</p> <p>Умеет: создавать эффективные программы на Python для решения простых и сложных задач обработки данных, применять выбранные языки программирования для написания программного кода</p> <p>Имеет практический опыт: применения технологий написания читаемого и поддерживаемого кода на Python</p>
1.О.07 Информатика	<p>Знает: 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; методы и приемы алгоритмизации поставленных задач; нотации и программное обеспечение для</p>

	<p>графического отображения алгоритмов Умеет: 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, использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных 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</p>
--	---

#### 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	
выполнение индивидуального домашнего задания	17,5	17,5	
подготовка к лабораторным/практическим	20	20	
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.	18	10	8	0

	Сравнительные оценки алгоритмов.				
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	4

		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.	
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
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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/89434.html">http://www.iprbookshop.ru/89434.html</a> .	2	17,5
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. <a href="https://e.lanbook.com/book/156929">https://e.lanbook.com/book/156929</a>	2	20

## 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	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-
------	----------	--------------	-----------------------	-----	------------	---------------------------	-----------

			мероприятия				ется 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	<p>Полностью выполнено индивидуальное задание с использованием структур данных (варианты индивидуальных заданий представлены в курсе на образовательном портале edu.susu.ru.)</p> <p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Оценивается качество реализованного алгоритма, понимание материала и ответы на вопросы (задаются 3 вопроса).</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке защиты практической работы складывается из следующих показателей</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реализация алгоритма – 7 балл;</li> <li>- правильный ответ на один вопрос – 3 балла.</li> </ul>	дифференцированный зачет
2	2	Текущий контроль	Разработка основных типов алгоритмов: линейного, разветвляющегося с полным и неполным ветвлением, циклического с предусловием и постусловием. Базовые циклические алгоритмы: поиска	1	20	<p>Полностью выполнено индивидуальное задание с использованием структур данных (варианты индивидуальных заданий представлены в курсе на образовательном портале edu.susu.ru.)</p> <p>Защита практической</p>	дифференцированный зачет

			<p>минимального или максимального члена последовательности, элемента двумерной матрицы, сортировка элементов одномерного массива.</p>		<p>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.</p>		
3	2	Промежуточная аттестация	<p>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.</p>	-	20	<p>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-</p>	дифференцированный зачет

					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 оценке защиты практической работы складывается из следующих	дифференцированный зачет

						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	<p>Полностью выполнено индивидуальное задание с использование структур данных (варианты индивидуальных заданий представлены в курсе на образовательном портале edu.susu.ru.)</p> <p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Оценивается качество реализованного алгоритма, понимание материала и ответы на вопросы (задаются 3 вопроса).</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке защиты практической работы складывается из следующих показателей</p> <p>- реализация алгоритма – 7 балл; - правильный ответ на один вопрос – 3 балла.</p>	дифференцированный зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	При оценивание результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-	В соответствии с пп. 2.5, 2.6

	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %;</li> <li>• Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 84 %...75%;</li> <li>• Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %;</li> <li>• Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59%</li> </ul> <p>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.</p> <p>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».</p>	Положения
--	---	-----------

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
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	+	+	+	+	+
ПК-17	Знает: фундаментальных свойств алгоритмов и структур данных; методы	+	+	+	+	+

	решения алгоритмических задачи с применением структур данных в соответствии с особенностями предметной области				
ПК-17	Умеет: проектировать алгоритмическое решение на основе выбранной структуры данных; использовать средства разработки и отладки современной интегрированной среды программирования	++	++	++	++
ПК-17	Имеет практический опыт: применения широкого набора приемов, методов и технологий программирования различных задач	++	++	++	++

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. <a href="https://e.lanbook.com/book/156929">https://e.lanbook.com/book/156929</a>
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. <a href="https://e.lanbook.com/book/464639">https://e.lanbook.com/book/464639</a> (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. 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. 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)