

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
\_\_\_\_\_ Минина Е.А.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.О.15 Структуры и алгоритмы обработки данных**

Направление подготовки / специальность: **09.03.01 «Информатика и  
вычислительная техника»**

Направленность (профиль) /специализация: **Программирование в  
информационных системах**

Форма обучения: **очная, заочная**

Год набора: 2023

Екатеринбург, 2023

Разработчик (-и) рабочей программы:  
ст. преподаватель

\_\_\_\_\_ / А.В. Белкина /  
подпись

к.т.н. доцент

\_\_\_\_\_ / О.А. Обвинцев /  
подпись

Утверждена на заседании кафедры информационных систем и технологий (ИСТ) протокол от 28.04.2023 г. №10

Заведующий кафедрой ИСТ

\_\_\_\_\_ / Д.И. Бурумбаев /  
подпись

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_ / Д.И. Бурумбаев /  
подпись

Ответственный по ОПОП

\_\_\_\_\_ / Д.И. Бурумбаев /  
подпись

Основная и дополнительная литература, указанная в п.6 рабочей программы, имеется в наличии в библиотеке института и ЭБС.

Заведующий библиотекой

\_\_\_\_\_ / С.Г. Торбенко /  
подпись

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О.15 Структуры и алгоритмы обработки данных относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	
Предшествующие дисциплины и практики	-
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.О.10 Программирование
Последующие дисциплины и практики	Б1.О.26 Методы оптимизации Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-5 Способен применять математические методы для моделирования и разработки систем сбора, анализа и обработки данных с использованием современных информационных технологий	
Предшествующие дисциплины и практики	-
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	-
Последующие дисциплины и практики	Б1.В.11 Анализ данных Б1.В.12 Имитационное моделирование Б1.В.13 Теория массового обслуживания Б1.В.ДВ.01.01 Методы машинного обучения Б1.В.ДВ.01.02 Системы искусственного интеллекта Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Дисциплина не может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать результаты обучения, которые соотнесены с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	
ОПК-8.1 Знает алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения	Знать синтаксис языка Pascal и основные библиотеки платформы.
ОПК-8.2 Умеет составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули	Уметь выбрать известные алгоритмические решения для поставленной задачи и определить методы проверки выполненной реализации.

<p>ОПК-8.3 Владеет навыками программирования, отладки и тестирования работоспособности программы</p>	<p>Знать и уметь применять основные программные среды и средства разработки программ на языке Java и уметь разрабатывать, и тестировать программные компоненты с использованием этих средств.</p>
<p>ПК-5 Способен применять математические методы для моделирования и разработки систем сбора, анализа и обработки данных с использованием современных информационных технологий</p>	
<p>ПК-5.1 Знает математические методы и средства сбора, анализа и обработки данных</p>	<p>Знает математические модели, методы и алгоритмы для обработки и анализа больших данных</p>
<p>ПК-5.2 Умеет применять математические методы и средства сбора, анализа и обработки данных</p>	<p>Умеет систематизировать и критически анализировать базовую информацию по изучаемой проблеме; аргументировано и логически верно выражать свою позицию по обсуждаемым вопросам; использовать основные математические действия и приемы для проведения учебного процесса; анализировать источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.</p>
<p>ПК-5.3 Владеет навыками применения математических методов для моделирования и разработки систем сбора, анализа и обработки данных с использованием современных информационных технологий</p>	<p>Владеет основными методами математической обработки данных; навыками интерпретации полученных результатов; навыками получения и обработки данных на основе современных информационных технологий; грамотного использования научного языка в процессе осуществления собственной мыслительной деятельности; способностью критически оценивать границы применимости математических моделей</p>

### 3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Дисциплина изучается:

по очной форме обучения – на 2,3 семестре

по заочной форме обучения – на 1,2 курсе.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен/зачет с оценкой/курсовая работа

#### 3.1 Очная форма обучения (О)

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр	
		2	3
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>114</b>	<b>52</b>	<b>62</b>
Лекции (ЛК)	52	24	28
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	62	28	34
В том числе в интерактивной форме	28	14	14
В том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Предэкзаменационные консультации (ПК)	2	-	2
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>64</b>	<b>16</b>	<b>48</b>
Работа над конспектами лекций	24	4	20
Подготовка к практическим занятиям	24	6	18
Подготовка к лабораторным работам	-	-	-
Выполнение курсового проекта	16	6	10
Выполнение курсовой работы	-	-	-
Выполнение РГР	-	-	-
Выполнение реферата	-	-	-
<b>Контроль (всего)</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>34</b>
Подготовка к сдаче экзамена	11	1	10
Сдача экзамена	9	1	8
Подготовка к сдаче зачета	9	1	8
Сдача зачета	9	1	8
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>144</b>

### 3.2 Заочная форма обучения (З)

Виды учебной работы	Всего часов	Курс	
		1	2
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>26</b>	<b>4</b>	<b>22</b>
Лекции (ЛК)	12	4	8
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	14	-	14
В том числе в интерактивной форме	-	-	-
В том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Предэкзаменационные консультации (ПК)	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>177</b>	<b>32</b>	<b>145</b>
Работа над конспектами лекций	24	4	20
Подготовка к практическим занятиям	36	6	30
Подготовка к лабораторным работам	-	-	-
Выполнение курсового проекта	62	12	50
Выполнение курсовой работы	-	-	-
Выполнение реферата	-	-	-
Выполнение домашней контрольной работы	55	10	45
<b>Контроль (всего)</b>	<b>13</b>	<b>-</b>	<b>13</b>
Подготовка к сдаче экзамена	5	-	2
Сдача экзамена	4	-	2
Подготовка к сдаче зачета	2	-	1
Сдача зачета	2	-	1
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>216</b>	<b>36</b>	<b>180</b>

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

### 4.1 Содержание лекционных занятий

№ раздела дисциплины	Наименование лекционных тем (разделов) дисциплины и их содержание	Объем в часах	
		О	З
1	<b>Структуры данных в языках программирования.</b> Уровни представления данных. Модель предметной области, логические структуры данных, базовые структуры языка программирования, представление данных в памяти ЭВМ. Абстрактный тип данных: спецификация, представление, реализация. Понятие структуры данных. Классификация структур.	4	1
2	<b>Линейные структуры данных.</b> Связный список. Односвязные, двусвязные, кольцевые списки и операции над ними. Реализация списков. Стек, очередь и дек как линейные списки с ограниченным набором операций. Примеры алгоритмов, использующих стек, очередь, дек.	8	2
3	<b>Нелинейные структуры данных.</b> Определение и спецификация деревьев. Основные операции. Обходы деревьев. Представления и реализации деревьев. Использование деревьев в задачах поиска. Упорядоченные деревья поиска. Случайные деревья поиска. Оптимальные деревья поиска. Сбалансированные по высоте деревья поиска.	8	2
4	<b>Файлы.</b> Хранение данных в файлах. Базовые операции. Последовательные файлы. Хешированные файлы. Индексированные файлы. Реализация файлов при помощи В-деревьев. Основные операции. Общая оценка В-деревьев.	8	2
5	<b>Алгоритмы сортировки.</b> Задача сортировки. Внешняя и внутренняя сортировки. Виды сортировок (подсчетом, простым включением, методом Шелла, простым извлечением, методом пузырька, быстрая сортировка Хоара, древесная, распределением). Сравнение алгоритмов внутренней сортировки. Внешняя сортировка. Порядковые статистики.	8	2
6	<b>Алгоритмы на графах.</b> Определения и примеры применения. Ориентированные и неориентированные графы. Реализация графов. Алгоритм определения циклов. Алгоритмы обхода графов. Основные деревья графа. Кратчайшие пути в графе.	8	2
7	<b>Методы разработки алгоритмов.</b>	8	1

	Жадные алгоритмы. Метод декомпозиции. Метод динамического программирования. Поиск с возвратом. Метод ветвей и границ. Метод альфа–бета отсечения.		
	<b>ВСЕГО</b>	<b>52</b>	12



## 4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах	
			О	З
1	1	Сортировки подсчетом, включением, извлечением, пузырьковая	6	2
2	1	Сортировки Шелла, быстрая, древесная, слиянием	6	2
3	1	Сортировки поразрядные	8	2
4	2	К-статистики	8	2
5	2	Обходы графов	8	2
6	3	Нахождение циклов	8	2
7	3	Кратчайшие пути	8	2
8	3	Минимальные остовные деревья	10	-
<b>ВСЕГО</b>			<b>62</b>	<b>14</b>

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тема	Объем в часах		Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О	З		
1	Сортировки подсчетом, включением, извлечением, пузырьковая	4	-	Практическая работа	Моделирование рабочей ситуации
2	Обходы графов	6	-	Практическая работа	Моделирование рабочей ситуации
3	Сортировки поразрядные	6	-	Практическая работа	Моделирование рабочей ситуации
4	К-статистики	6	-	Практическая работа	Моделирование рабочей ситуации
5	Сортировки Шелла, быстрая, древесная, слиянием	6	-	Практическая работа	Моделирование рабочей ситуации
<b>ВСЕГО</b>		<b>28</b>	<b>-</b>		

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1 Список основной литературы**

- 6.1.1 Кнут Д. Искусство программирования, том 1. Основные алгоритмы., 3-е изд. Издательский Дом «Вильямс», М., 2018. 2 Кнут Д. Искусство программирования, том 6.1.2. Получисленные алгоритмы, 3-е изд. Издательский Дом «Вильямс», М., 2018

### **6.2 Список дополнительной литературы**

6.2.1 Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы. Построение и анализ, 2-е издание. : Пер. с англ. Издательский дом «Вильямс», Москва, Санкт-Петербург, Киев, 2013.

6.2.2 Ахо Альфред В. Структуры данных и алгоритмы: Вильямс / пер. с английского и ред. Минько А. А., Ахо Альфред В., Хопкрофт Джон Э., Ульман Джеффри Д. — М. и др.: Вильямс, 2001. – 382 с.

### **6.3 Информационное обеспечение (в т.ч. интернет-ресурсы).**

### **6.4 Нормативные правовые документы и иная правовая информация**

*Нормативные правовые акты и нормативные методические документы, иная правовая информация (при наличии).*

**7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Оборудование, программное обеспечение
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	лекционные занятия	<p>Оснащение: 55 посадочных мест, офисная мебель, доска магнитно-маркерная, персональный компьютер PowerColor, монитор АОС, проектор Viewsonic, экран настенный.</p> <p>Программное обеспечение: операционная система Windows 10, Microsoft Office, PDF24, Google Chrome, Microsoft Visual Studio, Kaspersky Endpoint Security, Microsoft SQL Server 2019, Pascal ABC.NET, Python 3.10.7, Pip for Python, PyCharm Community Edition 2022.2.1, Foxit PDF Reader.</p>
Учебная аудитория для проведения практических занятий.	практические занятия	<p>Оснащение: 10 рабочих мест, 16 посадочных мест, офисная мебель, доска магнитно-маркерная, персональные компьютеры Intel Core i3, мониторы Samsung.</p> <p>Программное обеспечение: операционная система Windows 10, Microsoft Office, PDF24, Google Chrome, Microsoft Visual Studio, Microsoft Visual Studio Code, IntelliJ IDEA Community Edition 2022.3.1, Kaspersky Endpoint Security, Microsoft SQL Server 2022, Pascal ABC.NET, Python 3.10.0, Pip for Python, PyCharm Community Edition 2022.3.1, VLC Media Player, Foxit PDF Reader, Node JS, Postman.</p>
Учебная аудитория для проведения групповых, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Групповые и индивидуальные консультации текущий контроль, промежуточная аттестация	<p>Оснащение: 10 рабочих мест, 16 посадочных мест, офисная мебель, доска магнитно-маркерная, персональные компьютеры Intel Core i3, мониторы Samsung.</p> <p>Программное обеспечение: операционная система Windows 10, Microsoft Office, PDF24, Google Chrome, Microsoft Visual Studio, Microsoft Visual Studio Code, IntelliJ IDEA Community Edition 2022.3.1, Kaspersky Endpoint Security, Microsoft SQL Server 2022, Pascal ABC.NET, Python 3.10.0, Pip for Python, PyCharm Community Edition</p>

		2022.3.1, VLC Media Player, Foxit PDF Reader, Node JS, Postman.
Помещение для самостоятельной работы	самостоятельная работа	<p>Оснащение: 23 посадочных мест, офисная мебель, доска магнито-маркерная, проектор Sanyo, экран настенный, персональные компьютеры Intel Core 2 Duo, мониторы Samsung.</p> <p>Программное обеспечение: операционная система Windows 7, Microsoft Office, PDF24, Google Chrome, Microsoft Visual Studio Code, Kaspersky Endpoint Security, Python 3.8.10, Pip for Python, VLC Media Player, Foxit PDF Reader</p>

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИН**

### **8.1 Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям**

#### **8.1.1 Подготовка к лекциям**

На лекциях необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание научных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Целесообразно сначала понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно оставлять поля, на которых при самостоятельной работе с конспектом можно сделать дополнительные записи и отметить непонятные вопросы.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты в соответствии с вопросами плана лекции, предложенными преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Во время лекции можно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью освоения теоретических положений, разрешения спорных вопросов.

#### **8.1.2 Подготовка к практическим занятиям**

Подготовку к практическим занятиям следует начинать с ознакомления плана практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучении основной и дополнительной литературы. Новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума,

### **8.2 Самостоятельная работа студентов**

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование времени самостоятельной работы.

Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к получению новых знаний и овладению навыками.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время состоит из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам;
- изучения учебно-методической и научной литературы;
- изучения нормативно-правовых актов;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т. д.;
- выполнения курсовых работ (курсовых проектов), предусмотренных учебным планом;
- выполнения домашней контрольной работы;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах дисциплины задач, тестов, .

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение курсового проекта. Теоретическая часть курсового проекта выполняется по установленным темам с использованием практических материалов, полученных при прохождении практики.

К каждой теме курсового проекта рекомендуется примерный перечень вопросов и список литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсового

проекта. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы.

### **8.3 Подготовка к промежуточной аттестации**

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;

- внимательно прочитать рекомендуемую литературу;

- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Освоение дисциплины предусматривает посещение лекционных занятий, выполнение и защиту лабораторных, практических работ, самостоятельной работы.

Текущий контроль достижения результатов обучения по дисциплине включает следующие процедуры:

-решение индивидуальных задач на практических занятиях;

-контроль самостоятельной работы, осуществляемый на каждом лабораторном, практическом занятии;

-защита курсового проекта.

Промежуточный контроль достижения результатов обучения по дисциплине проводится в следующих формах:

- экзамен;

- курсовой проект (работа);

- зачет (зачет с оценкой);

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации используются оценочные средства, описание которых представлено в Приложении 1 и на сайте (<http://www.aup.uisi.ru>).

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
Минина Е.А.  
« » 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.15 Структуры и алгоритмы обработки данных

Направление подготовки / специальность: **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**


Направленность (профиль) /специализация: **Программирование в информационных системах**

Форма обучения: **очная, заочная**


Год набора: 2023

Екатеринбург, 2023

Разработчик (-и) рабочей программы:  
ст. преподаватель

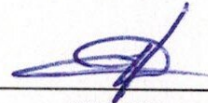
  
\_\_\_\_\_ / А.В. Белкина /  
подпись

к.т.н. доцент

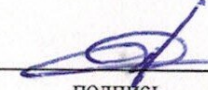
  
\_\_\_\_\_ / О.А. Обвинцев /  
подпись

Утверждена на заседании кафедры информационных систем и технологий (ИСТ) протокол от 28.04.2023 г. №10

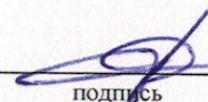
Заведующий кафедрой ИСТ

  
\_\_\_\_\_ / Д.И. Бурумбаев /  
подпись

Согласовано:  
Заведующий выпускающей кафедрой

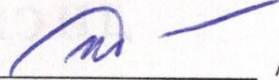
  
\_\_\_\_\_ / Д.И. Бурумбаев /  
подпись

Ответственный по ОПОП

  
\_\_\_\_\_ / Д.И. Бурумбаев /  
подпись

Основная и дополнительная литература, указанная в п.6 рабочей программы, имеется в наличии в библиотеке института и ЭБС.

Заведующий библиотекой

  
\_\_\_\_\_ / С.Г. Торбенко /  
подпись