

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 08.04.2025 13:01:20

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель экспертной комиссии

_____ Барбаков О.М.

« ____ » _____ 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:

Алгоритмы и структуры данных

направление подготовки:

09.03.04 Программная инженерия

форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Математики и прикладных ИТ

Протокол №

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является формирование навыков анализа и использования существующих, а также разработки новых эффективных алгоритмов обработки данных для решения прикладных задач.

Задачи дисциплины:

- развитие профессионального кругозора и алгоритмического мышления;
- формирование навыков решения задач, требующих разработки и формализации алгоритмов и использования основных структур данных;
- расширение знаний в области важнейших положений информатики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении теоретической и прикладной информатики, программирования, дискретной математики.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- основных принципов алгоритмизации и программирования;
- базовых алгоритмических структур;
- важнейших положений информатики;
- основных понятий и методов дискретной математики;

умение:

- формализовать условие задачи по программированию;
- применять язык программирования в новых ситуациях;
- записать и выполнить программу на компьютере на требуемых языках программирования;

владение:

- навыками алгоритмизации и программирования.

Основные положения дисциплины могут быть использованы в дальнейшем при изучении объектно-ориентированного программирования; современных языков программирования.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знать (З1) актуальные источники о современных алгоритмах и структурах данных
		Уметь (У1) выбирать информацию об использовании современных алгоритмов и структур данных для решения конкретных задач
		Владеть (В1) навыками поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи
	УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать (З2) методы оценки эффективности структур данных и алгоритмов их обработки
		Уметь (У2) оценивать эффективность структур данных и алгоритмов их обработки
		Владеть (В2) навыками оценивания эффективности различных структур данных и алгоритмов их обработки в соответствии с требованиями и условиями задачи
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Знать (З3) методы и приемы формализации задачи
		Уметь (У3) представить поставленную задачу в виде совокупности формализованных взаимосвязанных задач
		Владеть (В3) навыками формализации задач
	УК-2.2 Выбирает оптимальные способы решения задачи, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать (З4) критерии выбора структур данных и алгоритмов в соответствии с условиями задачи
		Уметь (У4) выбирать оптимальные структуры данных и алгоритмы для решения задачи
		Владеть (В4) навыками выбора оптимальных для решения задачи структур данных и алгоритмов
ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ОПК.Я-6.1 Использует современные языки программирования для разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, поддерживает базы данных и информационные хранилища.	Знать (З5) базовые алгоритмы обработки структур данных
		Уметь (У5) использовать и разрабатывать алгоритмы обработки данных
		Владеть (В5) навыками применения и разработки алгоритмов обработки данных

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	1/2	18	18	34	74	36	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины:

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего , час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение в алгоритмы	2	2	2	6	12	УК-1.1,УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2, ОПК.Я-6.1	Учебный спринт 1
2	2	Рекурсия	2	2	4	6	14	УК-1.1,УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2, ОПК.Я-6.1	
3	3	Сортировки	2	2	4	8	16	УК-1.1,УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2, ОПК.Я-6.1	Учебный спринт 2
4	4	Хеш-таблицы	2	2	6	8	18	УК-1.1,УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2, ОПК.Я-6.1	Учебный спринт 3
5	5	Динамическое программирование	2	2	4	8	16	УК-1.1,УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2, ОПК.Я-6.1	Учебный спринт 4
6	6	Алгоритмы на графах	2	2	6	10	20	УК-1.1,УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2, ОПК.Я-6.1	Учебный спринт 5
7	7	Деревья	2	2	6	10	20	УК-1.1,УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2, ОПК.Я-6.1	Учебный спринт 6
8	8	Алгоритм к ближайших соседей	2	2	2	8	14	УК-1.1,УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2, ОПК.Я-6.1	Учебный спринт 7
9	9	Параллельные алгоритмы	2	2	-	10	14	УК-1.1,УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2, ОПК.Я-6.1	Учебный спринт 8
10	Экзамен		-	-	-	36	36	УК-1.1,УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2, ОПК.Я-6.1	Экзаменационный вопросы и задания
Итого:			18	18	34	110	180	X	X

заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Введение в алгоритмы.

Понятие алгоритма. Эффективность алгоритмов. Массивы и связные списки. Добавление и удаление элементов. Бинарный и простой поиск. Асимптотические обозначения. Определение времени работы алгоритмов. Типичные примеры «О-большого».

Раздел 2. Рекурсия.

Понятие рекурсии. Глубина рекурсии. Базовый случай и рекурсивный случай. Стек. Стек вызовов. Стек вызовов с рекурсией. Фрактальные кривые.

Раздел 3. Сортировки.

Квадратичные сортировки (сортировка выбором, сортировка вставками, пузырьковая сортировка). Оценки эффективности алгоритмов сортировки. Стратегия «разделяй и властвуй». Алгоритм Евклида. Функциональное программирование. Быстрая сортировка. Сортировка слиянием и быстрая сортировка.

Раздел 4. Хеш-таблицы.

Хеш-функции. Использование хеш-таблиц для поиска. Преобразование DNS. Исключение дубликатов. Использование хеш-таблицы как кэша. Коллизии. Быстродействие. Коэффициент заполнения. «Хорошая» хеш-функция. Инвертированные индексы. Фильтры Блума и HyperLogLog. Алгоритмы SHA. Локально-чувствительное хеширование. Обмен ключами Диффи—Хеллмана.

Раздел 5. Динамическое программирование.

Задача о рюкзаке. Концепция динамического программирования. Добавление элемента. Изменение порядка. Заполнение по строкам и столбцам. Добавление меньшего элемента. Использование жадного алгоритма. Оптимизация туристического маршрута. Взаимозаменяемые элементы. Самая длинная общая подпоследовательность. Двумерное динамическое программирование.

Раздел 6. Алгоритмы на графах.

Графы. Представление графа. Топологическая сортировка. Алгоритм Тарьяна. Поиск в ширину (BFS, Breadth-First Search). Поиск кратчайшего пути. Очереди. Реализация алгоритма BFS. Время выполнения. Алгоритм Дейкстры. Жадный алгоритм Дейкстры. Алгоритм Форда-Беллмана. Работа с отрицательным весом.

Раздел 7. Деревья.

Деревья. Бинарное дерево поиска. Поиск и добавление элемента. Хранение двоичного дерева поиска в памяти. Сбалансированные деревья: AVL-деревья, красно-черные деревья, сбалансированные по весу деревья. Кучи.

Раздел 8. Алгоритм k ближайших соседей.

Задача о классификации. Построение рекомендательной системы. Извлечение признаков. Выбор признаков. Знакомство с машинным обучением. Построение спам-фильтра. Прогнозы на биржевых торгах.

Раздел 9. Параллельные алгоритмы

Параллельные алгоритмы. MapReduce и распределенные алгоритмы. Функции map и reduce.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	-	Введение в алгоритмы

2	2	2	-	-	Рекурсия
3	3	2	-	-	Сортировки
4	4	2	-	-	Хеш-таблицы
5	5	2	-	-	Динамическое программирование
6	6	2	-	-	Алгоритмы на графах
7	7	2	-	-	Деревья
8	8	2	-	-	Алгоритм k ближайших соседей
9	9	2	-	-	Параллельные алгоритмы
Итого:		18	-	-	X

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Введение в алгоритмы
2	2	2	-	-	Рекурсия
3	3	2	-	-	Сортировки
4	4	2	-	-	Хеш-таблицы
5	5	2	-	-	Динамическое программирование
6	6	2	-	-	Алгоритмы на графах
7	7	2	-	-	Деревья
8	8	2	-	-	Алгоритм k ближайших соседей
9	9	2	-	-	Параллельные алгоритмы
Итого:		18	-	-	X

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Введение в алгоритмы
2	2	4	-	-	Рекурсия
3	3	4	-	-	Сортировки
4	4	6	-	-	Хеш-таблицы
5	5	4	-	-	Динамическое программирование
6	6	6	-	-	Алгоритмы на графах
7	7	6	-	-	Деревья
8	8	2	-	-	Алгоритм k ближайших соседей
9	9	-	-	-	Параллельные алгоритмы
Итого:		34	-	-	X

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	6	-	-	Введение в алгоритмы	Изучение теоретического материала для подготовки к лабораторным и практическим занятиям,

2	2	6	-	-	Рекурсия	Изучение теоретического материала для подготовки к лабораторным и практическим занятиям,
3	3	8	-	-	Сортировки	Изучение теоретического материала для подготовки к лабораторным и практическим занятиям,
4	4	8	-	-	Хеш-таблицы	Изучение теоретического материала для подготовки к лабораторным и практическим занятиям,
5	5	8	-	-	Динамическое программирование	Изучение теоретического материала для подготовки к лабораторным и практическим занятиям,
6	6	10	-	-	Алгоритмы на графах	Изучение теоретического материала для подготовки к лабораторным и практическим занятиям,
7	7	10	-	-	Деревья	Изучение теоретического материала для подготовки к лабораторным и практическим занятиям,
8	8	8	-	-	Алгоритм k ближайших соседей	Изучение теоретического материала для подготовки к лабораторным и практическим занятиям,
9	9	10	-	-	Параллельные алгоритмы	Изучение теоретического материала для подготовки к лабораторным и практическим занятиям,
10	1 – 9	36	-	-	1-9	Подготовка к экзамену
Итого:		110	-	-	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- электронное обучение и применение дистанционных образовательных технологий;
- ИКТ – технологии (визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме);
- обучение в сотрудничестве (коллективная, групповая работа);
- технология проблемного обучения.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Учебный спринт 1, неделя № 1,2	0 – 10
2	Учебный спринт 2, неделя № 3,4	0 – 10
3	Учебный спринт 3, недели № 5,6	0 – 10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0 – 30
2 текущая аттестация		
4	Учебный спринт 4, недели № 7,8	0 – 15
5	Учебный спринт 5, недели № 9,10	0 – 15
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0 – 30
3 текущая аттестация		
6	Учебный спринт 6, недели № 11,12	0 – 15
7	Учебный спринт 7, недели № 13,14	0 – 15
8	Учебный спринт 8, недели № 15 – 17	0 – 10
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0 – 40
ВСЕГО		0 – 100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>;
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>;
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru;
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>;
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>;
- Национальная электронная библиотека (НЭБ);
- ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки;
- Библиотеки нефтяных вузов России:
 - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>;
 - Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>;
 - Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>;
 - Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

- Microsoft Windows,
- Microsoft Office Professional Plus,
- Python (свободно-распространяемое ПО),
- Jupyter Notebook (свободно-распространяемое ПО).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1.	Алгоритмы и структуры данных	Лекционные занятия: коворкинг	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
		Практические занятия: коворкинг	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
		Лабораторные занятия: коворкинг	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

11. Методические указания по организации СРС

Методические рекомендации по организации СРС размещены в пункте 4 Организация образовательного процесса с применением электронного обучения Положения об организации и применении электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры, программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Высшей школе цифровых технологий.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Алгоритмы и структуры данных**

Код, направление подготовки: **09.03.04 Программная инженерия**

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1 – 2	3	4	5
УК-1	УК-1.1 Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знать (31) актуальные источники о современных алгоритмах и структурах данных	Не знает актуальные источники о современных алгоритмах и структурах данных	Частично знает актуальные источники о современных алгоритмах и структурах данных	Достаточно хорошо знает актуальные источники о современных алгоритмах и структурах данных	В совершенстве знает актуальные источники о современных алгоритмах и структурах данных
		Уметь (У1) выбирать информацию об использовании современных алгоритмов и структур данных для решения конкретных задач	Не умеет выбирать информацию об использовании современных алгоритмов и структур данных для решения конкретных задач	Имеет базовые умения выбирать информацию об использовании современных алгоритмов и структур данных для решения конкретных задач	На хорошем уровне может выбирать информацию об использовании современных алгоритмов и структур данных для решения конкретных задач	Умеет в совершенстве выбирать информацию об использовании современных алгоритмов и структур данных для решения конкретных задач
		Владеть (В1) навыками поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи	Не владеет навыками поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи	Имеет базовые навыки поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи	Достаточно хорошо владеет навыками поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи	В совершенстве владеет навыками поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи
	УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать (32) методы оценки эффективности структур данных и алгоритмов их обработки	Не знает методы оценки эффективности структур данных и алгоритмов их обработки	Частично знает методы оценки эффективности структур данных и алгоритмов их обработки	Достаточно хорошо знает методы оценки эффективности структур данных и алгоритмов их обработки	В совершенстве знает методы оценки эффективности структур данных и алгоритмов их обработки
		Уметь (У2) оценивать эффективность структур	Не умеет оценивать эффективность структур	Имеет базовые умения оценивать эффективность	На хорошем уровне может оценивать эффективность	Умеет в совершенстве оценивать эффективность
		данных и алгоритмов их обработки	данных и алгоритмов их обработки	структур данных и алгоритмов их обработки	структур данных и алгоритмов их обработки	структур данных и алгоритмов их обработки

		Владеть (B2) навыками оценивания эффективности различных структур данных и алгоритмов их обработки в соответствии с требованиями и условиями задачи	Не владеет навыками оценивания эффективности различных структур данных и алгоритмов их обработки в соответствии с требованиями и условиями задачи	Имеет базовые навыки оценивания эффективности различных структур данных и алгоритмов их обработки в соответствии с требованиями и условиями задачи	Достаточно хорошо владеет навыками оценивания эффективности различных структур данных и алгоритмов их обработки в соответствии с требованиями и условиями задачи	В совершенстве владеет навыками оценивания эффективности различных структур данных и алгоритмов их обработки в соответствии с требованиями и условиями задачи
УК-2	УК–2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Знать (З3) методы и приемы формализации задачи	Не знает методы и приемы формализации задачи	Знает частично методы и приемы формализации задачи	Достаточно хорошо знает методы и приемы формализации задачи	В совершенстве знает методы и приемы формализации задачи
		Уметь (У3) представить поставленную задачу в виде совокупности формализованных взаимосвязанных задач	Не умеет представить поставленную задачу в виде совокупности формализованных взаимосвязанных задач	Имеет базовые умения представить поставленную задачу в виде совокупности формализованных взаимосвязанных задач	На хорошем уровне может представить поставленную задачу в виде совокупности формализованных взаимосвязанных задач	Умеет в совершенстве представить поставленную задачу в виде совокупности формализованных взаимосвязанных задач
		Владеть (В3) навыки формализации задач	Не владеет навыками	Имеет базовые навыки	Достаточно хорошо владеет навыками	В совершенстве владеет навыками
	УК–2.2 Выбирает оптимальные способ решения задачи, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать (З4) критерии выбора структур данных и алгоритмов в соответствии с условиями задачи	Не знает критерии выбора структур данных и алгоритмов в соответствии с условиями задачи	Знает частично критерии выбора структур данных и алгоритмов в соответствии с условиями задачи	Достаточно хорошо знает критерии выбора структур данных и алгоритмов в соответствии с условиями задачи	В совершенстве знает критерии выбора структур данных и алгоритмов в соответствии с условиями задачи
		Уметь (У4) выбирать оптимальные структуры данных и алгоритмы для решения задачи	Не умеет выбирать оптимальные структуры данных и алгоритмы для решения задачи	Имеет базовые умения выбирать оптимальные структуры данных и алгоритмы для решения задачи	На хорошем уровне может выбирать оптимальные структуры данных и алгоритмы для решения задачи	Умеет в совершенстве выбирать оптимальные структуры данных и алгоритмы для решения задачи
		Владеть (В4) навыками	Не владеет навыками	Имеет базовые навыки выбора	Достаточно хорошо	В совершенстве

		выбора оптимальных для решения задачи структур данных и алгоритмов	выбора оптимальных для решения задачи структур данных и алгоритмов	оптимальных для решения задачи структур данных и алгоритмов	владеет навыками выбора оптимальных для решения задачи структур данных и алгоритмов	владеет навыками выбора оптимальных для решения задачи структур данных и алгоритмов
ОПК-6/	ОПК.Я-6.1 Использует современные языки программирования для разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, поддерживает базы данных и информационные хранилища.	Знать (З5) базовые алгоритмы обработки структур данных	Не знает базовые алгоритмы обработки структур данных	Знает частично базовые алгоритмы обработки структур данных	Достаточно хорошо знает базовые алгоритмы обработки структур данных	В совершенстве знает базовые алгоритмы обработки структур данных
		Уметь (У5) использовать и разрабатывать алгоритмы обработки данных	Не умеет использовать и разрабатывать алгоритмы обработки данных	Имеет базовые умения использовать и разрабатывать алгоритмы обработки данных	На хорошем уровне может использовать и разрабатывать алгоритмы обработки данных	Умеет в совершенстве использовать и разрабатывать алгоритмы обработки данных
		Владеть (В5) навыками применения и разработки алгоритмов обработки данных	Не владеет навыками применения и разработки алгоритмов обработки данных	Имеет базовые навыки применения и разработки алгоритмов обработки данных	Достаточно хорошо владеет навыками применения и разработки алгоритмов обработки данных	В совершенстве владеет навыками применения и разработки алгоритмов обработки данных

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Алгоритмы и структуры данных**

Код, направление подготовки: **09.03.04 Программная инженерия**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Маер, А. В. Введение в структуры и алгоритмы обработки данных : учебное пособие / А. В. Маер, О. С. Черепанов. — Курган : КГУ, 2021. — 107 с. — ISBN 978-5-4217-0576-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177907	ЭР*	30	100%	+
2	Медведев Д.М. Структуры и алгоритмы обработки данных в системах автоматизации и управления : учебное пособие / Медведев Д.М.. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-4486-0192-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/71591.html	ЭР*	30	100%	+
3	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. — URL: https://e.lanbook.com/book/156929	ЭР*	30	100%	+
4	Сыромятников, В. П. Структуры и алгоритмы обработки данных: Практикум : учебное пособие / В. П. Сыромятников. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 244 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163915	ЭР*	30	100%	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>