

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 08.04.2024 14:47:40

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

Аханова М.А.

« 23 » июня 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:	<u>Алгоритмы и структуры данных</u>
направление подготовки: форма обучения:	09.03.01 Информатика и вычислительная техника Очная, заочная
направление подготовки: форма обучения:	09.03.02 Информационные системы и технологии очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 Информационные системы и технологии

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры бизнес – информатики и математики

Заведующий кафедрой

_____ О.М. Барбаков
(подпись)

Рабочую программу разработал:

Аханова М.А., доцент

_____ (подпись)

Сорокин Г.Г., доцент

_____ (подпись)

Спирин И.С., доцент

_____ (подпись)

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 (31) методы поиска, сбора и обработки информации Уметь (У1) оценивать применимость структур данных для размещения собранной информации Владеть (В1) навыками обработки структур данных	
	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 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-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать (33) структуры хранения результатов системного анализа Уметь (У3) выбирать оптимальные структуры хранения результатов системного анализа Владеть (В3) навыками применения структур данных, оптимальных для хранения результатов системного анализа	
	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 (34) методы и приемы формализации задачи Уметь (У4) представить поставленную задачу в виде совокупности формализованных взаимосвязанных задач Владеть (В4) навыками формализации задач
		УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать (35) критерии выбора структур данных и алгоритмов в соответствии с условиями задачи Уметь (У5) выбирать оптимальные структуры данных и алгоритмы для решения задачи Владеть (В5) навыками выбора оптимальных для решения задачи структур данных и алгоритмов
		УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.	Знать (36) действующее законодательство и правовые нормы применения структур и алгоритмов при решении задач, контролируемых надзорными органами
			Уметь (У6) выбирать структуры данных и алгоритмы для решения задач, контролируемых

		надзорными органами Владеть (В6) навыками применения структур данных и алгоритмов при решении задач, контролируемых надзорными органами
09.03.01 Информатика и вычислительная техника		
ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1. Применяет методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, современные среды разработки программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности; программирует, выполняет отладку и тестирование прототипов программно-технических комплексов, пригодных для практического применения	Знать: (З7) критерии сравнения алгоритмов/структур данных (З8) базовые алгоритмы обработки структур данных (З9) структуры данных, применимых для программирования алгоритмов
		Уметь: (У7) выбирать структуры данных и алгоритмы, пригодные для решения практической задачи (У8) использовать и разрабатывать алгоритмы обработки данных (У9) выбирать структуры данных для программирования алгоритмов
		Владеть: (В7) навыками применения структур данных и алгоритмов для решения практической задачи (В8) навыками применения и разработки алгоритмов обработки данных (В9) навыками программной реализации алгоритмов
09.03.02 Информационные системы и технологии		
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ОПК-6.1 Сравнивает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных сист 3.1ем и технологий	Знать (З7) критерии сравнения алгоритмов/структур данных
		Уметь (У7) выбирать структуры данных и алгоритмы, пригодные для решения практической задачи
		Владеть (В7) навыками применения структур данных и алгоритмов для решения практической задачи
	ОПК-6.2 Применяет методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий	Знать (З8) базовые алгоритмы обработки структур данных
		Уметь (У8) использовать и разрабатывать алгоритмы обработки данных
		Владеть (В8) навыками применения и разработки алгоритмов обработки данных
	ОПК-6.3 Программирует, отлаживает и тестирует прототипы программно-технических комплексов задач	Знать (З9) структуры данных, применимых для программирования алгоритмов
		Уметь (У9) выбирать структуры данных для программирования алгоритмов
		Владеть (В9) навыками программной реализации алгоритмов

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
Заочная	1/летняя сессия	6	6	8	151	9	Экзамен, контрольная работа

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-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-8.1/ ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Задания для контрольной работы
2	2	Рекурсия	2	2	4	6	14	УК-1.1 УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-8.1/ ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Задания для контрольной работы
3	3	Сортировки	2	2	4	8	16	УК-1.1 УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-8.1/ ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Задания для контрольной работы
4	4	Хеш-таблицы	2	2	6	8	18	УК-1.1 УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-8.1/ ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Задания для контрольной работы, Индивидуальное задание
5	5	Динамическое	2	2	4	8	16	УК-1.1	Задания для

		программирование						УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-8.1/ ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	контрольной работы
6	6	Алгоритмы на графах	2	2	6	10	20	УК-1.1 УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-8.1/ ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Задания для контрольной работы
7	7	Деревья	2	2	6	10	20	УК-1.1 УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-8.1/ ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Задания для контрольной работы, Вопросы к коллоквиуму
8	8	Алгоритм к ближайших соседей	2	2	2	8	14	УК-1.1 УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-8.1/ ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Задания для практической работы
9	9	Параллельные алгоритмы	2	2	-	10	14	УК-1.1 УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-8.1/ ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Тест
10	Экзамен		-	-	-	36	36	УК-1.1 УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-8.1/ ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Вопросы к экзамену
Итого:			18	18	34	110	180	X	X

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ 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	1	1	-	15	17	УК-1.1 УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-8.1	Задания для контрольной работы

2	2	Рекурсия	1	1	2	15	19	УК-1.1 УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-8.1	Задания для контрольной работы
3	3	Сортировки	1	1	2	15	19	УК-1.1 УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-8.1	Задания для контрольной работы
4	4	Хеш-таблицы	1	1	2	15	19	УК-1.1 УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-8.1	Задания для контрольной работы, Индивидуальное задание
5	5	Динамическое программирование	1	1	2	15	19	УК-1.1 УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-8.1	Задания для контрольной работы
6	6	Алгоритмы на графах	-	-	-	20	20	УК-1.1 УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-8.1	Задания для контрольной работы
7	7	Деревья	1	1	-	16	18	УК-1.1 УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-8.1	Задания для контрольной работы, Вопросы к коллоквиуму
8	8	Алгоритм к ближайших соседей	-	-	-	20	20	УК-1.1 УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-8.1	Задания для практической работы
9	9	Параллельные алгоритмы	-	-	-	20	20	УК-1.1 УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-8.1	Тест
10	Экзамен		-	-	-	9	9	УК-1.1 УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-8.1	Вопросы к экзамену
Итого:			6	6	8	160	180	X	X

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 связанные списки. Добавление и удаление элементов. Бинарный и простой поиск. Асимптотические обозначения. Определение времени работы алгоритмов. Типичные примеры «O-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 к 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	1	-	Рекурсия
3	3	2	1	-	Сортировки
4	4	2	1	-	Хеш-таблицы
5	5	2	1	-	Динамическое программирование
6	6	2	-	-	Алгоритмы на графах
7	7	2	1	-	Деревья
8	8	2	-	-	Алгоритм к ближайших соседей

9	9	2	-	-	Параллельные алгоритмы
Итого:		18	6	-	X

Практические занятия

Таблица 5.2.2

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

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

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

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	6	15	-	Введение алгоритмы	Изучение теоретического материала для подготовки к лабораторным и практическим занятиям, подготовки к контрольным работам, выполнение контрольных работ обучающимися заочной формы обучения
2	2	6	15	-	Рекурсия	Изучение теоретического материала для подготовки к лабораторным и практическим занятиям, подготовки к контрольным работам, выполнение контрольных работ обучающимися заочной формы обучения
3	3	8	15	-	Сортировки	Изучение теоретического материала для подготовки к лабораторным и практическим занятиям, подготовки к контрольным работам, выполнение контрольных работ обучающимися

						заочной формы обучения
4	4	8	15	-	Хеш-таблицы	Изучение теоретического материала для подготовки к лабораторным и практическим занятиям, подготовки к контрольным работам, выполнение контрольных работ обучающимися заочной формы обучения
5	5	8	15	-	Динамическое программирование	Изучение теоретического материала для подготовки к лабораторным и практическим занятиям, подготовки к контрольным работам, выполнение контрольных работ обучающимися заочной формы обучения
6	6	10	20	-	Алгоритмы на графах	Изучение теоретического материала для подготовки к лабораторным и практическим занятиям, подготовки к контрольным работам
7	7	10	16	-	Деревья	Изучение теоретического материала для подготовки к лабораторным и практическим занятиям, подготовки к контрольным работам, выполнение контрольных работ обучающимися заочной формы обучения
8	8	8	20	-	Алгоритм ближайших соседей	Изучение теоретического материала для подготовки к лабораторным и практическим занятиям, подготовки к контрольным работам
9	9	10	20	-	Параллельные алгоритмы	Изучение теоретического материала для подготовки к лабораторным и практическим занятиям, подготовки к контрольным работам
10	1 – 9	36	9	-	1-9	Подготовка к экзамену
Итого:		110	160	-	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов 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 для заочной формы обучения

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ (ЗФО).

Цель контрольной работы - закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков использования и реализации эффективного решения структур данных и алгоритмов.

Выполнение контрольной работы обучающийся должен начинать с изучения задания, теоретического материала дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» и рекомендуемой литературы. Для программирования решений, представленных в методических указаниях заданий по вариантам, обучающийся должен использовать язык программирования C++ и любую реализующую его среду программирования (по выбору обучающегося).

Все программные решения должны быть представлены преподавателю для защиты с системой тестовых случаев.

Коды программных решений оформляются в виде отчета по каждому заданию контрольной работы. Структура отчета: формулировка задачи; постановка задачи – входные данные, выходные данные и метод решения; определение идентификаторов, типов для входных, выходных и промежуточных данных, схема алгоритма, исходный код программы, тесты, результаты тестирования.

Трудоемкость выполнения контрольной работы – 30 часов.

7.2. Тематика контрольных работ.

Тематика контрольной работы базируется на теоретическом материале дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» и совпадает с контрольными работами для обучающихся ОФО по разделам 1-5, 7.

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	Контрольная работа по темам «Введение в алгоритмы. Рекурсия»	0 – 10
2	Контрольная работа по теме «Асимптотическая сложность алгоритмов. Сортировки»	0 – 10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0 – 20
2 текущая аттестация		
3	Контрольная работа по теме «Хэш-таблицы»	0 – 6
4	Индивидуальное задание по «Хэш-таблицы»	0 – 8
5	Контрольная работа по теме «Динамическое программирование»	0 – 14
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0 – 28
3 текущая аттестация		
6	Контрольная работа по теме «Алгоритмы на графах»	0 – 15
7	Контрольная работа по теме «Деревья»	0 – 16
8	Коллоквиум по теме «Деревья»	0 – 5
9	Практическая работа по теме «Алгоритм к ближайших соседей»	0 – 6
10	Тест по теме «Параллельные алгоритмы»	0 – 10
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0 – 52
ВСЕГО		0 – 100

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

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Защита контрольных работ	0-56
2	Опрос по всем разделам дисциплины (устный)	0-44
ВСЕГО		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).

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: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

	шт.	
	<p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.</p>	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
	<p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблоки, проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.</p>	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к практическому занятию. После лекции студент должен познакомиться с планом практических занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Подготовка к занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников. Важным этапом в самостоятельной работе студента является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на практическом занятии.

В начале занятия должен присутствовать организационный момент и вступительная часть. Преподаватель произносит краткую вступительную речь, где формулируются основные вопросы и проблемы, способы их решения в процессе работы.

В конце каждой темы подводятся итоги, предлагаются темы докладов, выносятся вопросы для самоподготовки.

Практические занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют студентам закрепить, углубить и конкретизировать знания по изучаемому разделу теории вероятностей и математической статистики.

Усвоенный материал необходимо научиться применять при решении поставленных задач.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой.

Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, изучение мультимедиалекций, расположенных в свободном доступе, решение ситуационных (профессиональных) задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и, собственно, конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию, поскольку в первые минуты лекции объявляется тема лекции, формулируется ее основная цель. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции. Здесь не следует путать такие понятия как слышать и слушать. Слушание лекции состоит из нескольких этапов, начиная от слышания (первый шаг в процессе осмысленного слушания) и заканчивая оценкой сказанного.

Чтобы процесс слушания стал более эффективным, нужно разделять качество общения с лектором, научиться поддерживать непрерывное внимание к выступающему. Для оптимизации процесса слушания следует:

1. научиться выделять основные положения. Нельзя понять и запомнить все, что говорит выступающий, однако можно выделить основные моменты. Для этого необходимо обращать внимание на вводные слова, словосочетания, фразы, которые используются, как правило, для перехода к новым положениям, выводам и обобщениям;

2. во время лекции осуществлять поэтапный анализ и обобщение, услышанного. Необходимо постоянно анализировать и обобщать положения, раскрываемые в речи говорящего. Стараясь представить материал обобщенно, мы готовим надежную базу для экономной, свернутой его записи. Делать это лучше всего по этапам, ориентируясь на момент логического завершения одного вопроса (подвопроса, тезиса и т.д.) и перехода к другому;

3. готовность слушать выступление лектора до конца.

Слушание является лишь одним из элементов хорошего усвоения лекционного материала.

Поток информации, который сообщается во время лекции необходимо фиксировать, записывать – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе

слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции.

Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Главным отличием конспекта лекции от текста является свертывание текста. При ведении конспекта удаляются отдельные слова или части текста, которые не выражают значимую информацию, а развернутые обороты речи заменяют более лаконичными или же синонимичными словосочетаниями. При конспектировании основную информацию следует записывать подробно, а дополнительные и вспомогательные сведения, примеры – очень кратко. Особенно важные моменты лекции, на которые следует обратить особое внимание лектор, как правило, читает в замедленном темпе, что позволяет сделать их запись дословной. Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Алгоритмы и структуры данных**

Код, направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Код, направление подготовки: **09.03.02 Информационные системы и технологии**

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 также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать (З1) методы поиска, сбор и обработку информации	Не знает методы поиска, сбора и обработки информации	Знает частично методы поиска, сбора и обработки информации	Достаточно хорошо знает методы поиска, сбора и обработки информации	В совершенстве знает методы поиска, сбора и обработки информации
		Уметь (У1) оценивать применимость структур данных для размещения собранной информации	Не умеет оценивать применимость структур данных для размещения собранной информации	Имеет базовые умения оценивать применимость структур данных для размещения собранной информации	На хорошем уровне может оценивать применимость структур данных для размещения собранной информации	Умеет в совершенстве оценивать применимость структур данных для размещения собранной информации
		Владеть (В1) навыками обработки структур данных	Не владеет навыками обработки структур данных	Имеет базовые навыки обработки структур данных	Достаточно хорошо владеет навыками обработки структур данных	В совершенстве владеет навыками обработки структур данных
	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	Не знает методы оценки эффективности структур данных и алгоритмов их обработки	Знает частично 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 данных и алгоритмов их обработки	Не умеет оценивать эффективность структур данных и алгоритмов их обработки	Имеет базовые умения оценивать эффективность структур данных и алгоритмов их обработки	На хорошем уровне может оценивать эффективность структур данных и алгоритмов их обработки	Умеет в совершенстве оценивать эффективность структур данных и алгоритмов их обработки
		Владеть (В2) навыками оценивания	Не владеет навыками оценивания	Имеет базовые навыки оценивания	Достаточно хорошо владеет навыками оценивания	В совершенстве владеет навыками оценивания

		эффективности различных структур данных и алгоритмов их обработки в соответствии с требованиями и условиями задачи	эффективности различных структур данных и алгоритмов их обработки в соответствии с требованиями и условиями задачи	эффективности различных структур данных и алгоритмов их обработки в соответствии с требованиями и условиями задачи	оценивания эффективности различных структур данных и алгоритмов их обработки в соответствии с требованиями и условиями задачи	эффективности различных структур данных и алгоритмов их обработки в соответствии с требованиями и условиями задачи
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать (З3) структуры хранения результатов системного анализа	Не знает структуры хранения результатов системного анализа	Знает частично структуры хранения результатов системного анализа	Достаточно хорошо знает структуры хранения результатов системного анализа	В совершенстве знает результатов хранения данных системного анализа
		Уметь (У3) выбирать оптимальные структуры хранения результатов системного анализа	Не умеет выбирать оптимальные структуры хранения результатов системного анализа	Имеет базовые умения выбирать оптимальные структуры хранения результатов системного анализа	На хорошем уровне может выбирать оптимальные структуры хранения результатов системного анализа	Умеет в совершенстве выбирать оптимальные структуры хранения результатов системного анализа
		Владеть (В3) навыками применения структур данных, оптимальных для хранения результатов системного анализа	Не владеет навыками применения структур данных, оптимальных для хранения результатов системного анализа	Имеет базовые навыки применения структур данных, оптимальных для хранения результатов системного анализа	Достаточно хорошо владеет навыками применения структур данных, оптимальных для хранения результатов системного анализа	В совершенстве владеет навыками применения структур данных, оптимальных для хранения результатов системного анализа
УК-2	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Знать (З4) 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 (У4) 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 (В4) навыками формализации задач	Не владеет навыками формализации задач	Имеет базовые навыки формализации задач	Достаточно хорошо владеет навыками формализации задач	В совершенстве владеет навыками формализации задач
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать (З5) 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 (У5) выбирать	Не умеет выбирать	Имеет базовые умения	На хорошем уровне	Умеет в совершенстве

		оптимальные структуры данных и алгоритмы для решения задачи	оптимальные структуры данных и алгоритмы для решения задачи	выбирать оптимальные структуры данных и алгоритмы для решения задачи	может выбирать оптимальные структуры данных и алгоритмы для решения задачи	выбирать оптимальные структуры данных и алгоритмы для решения задачи
		Владеть (В5) навыками выбора оптимальных для решения задачи структур данных и алгоритмов	Не владеет навыками выбора оптимальных для решения задачи структур данных и алгоритмов	Имеет базовые навыки выбора оптимальных для решения задачи структур данных и алгоритмов	Достаточно хорошо владеет навыками выбора оптимальных для решения задачи структур данных и алгоритмов	В совершенстве владеет навыками выбора оптимальных для решения задачи структур данных и алгоритмов
УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.		Знать (36) действующее законодательство и правовые нормы применения структур и алгоритмов при решении задач, контролируемых надзорными органами	Не знает действующее законодательство и правовые нормы применения структур и алгоритмов при решении задач, контролируемых надзорными органами	Знает частично действующее законодательство и правовые нормы применения структур и алгоритмов при решении задач, контролируемых надзорными органами	Достаточно хорошо знает действующее законодательство и правовые нормы применения структур и алгоритмов при решении задач, контролируемых надзорными органами	В совершенстве знает действующее законодательство и правовые нормы применения структур и алгоритмов при решении задач, контролируемых надзорными органами
		Уметь (У6) выбирать структуры данных и алгоритмы для решения задач, контролируемых надзорными органами	Не умеет выбирать структуры данных и алгоритмы для решения задач, контролируемых надзорными органами	Имеет базовые умения выбирать структуры данных и алгоритмы для решения задач, контролируемых надзорными органами	На хорошем уровне может выбирать структуры данных и алгоритмы для решения задач, контролируемых надзорными органами	Умеет в совершенстве выбирать структуры данных и алгоритмы для решения задач, контролируемых надзорными органами
		Владеть (В6) навыками применения структур данных и алгоритмов при решении задач, контролируемых надзорными органами	Не владеет навыками применения структур данных и алгоритмов при решении задач, контролируемых надзорными органами	Имеет базовые навыки применения структур данных и алгоритмов при решении задач, контролируемых надзорными органами	Достаточно хорошо владеет навыками применения структур данных и алгоритмов при решении задач, контролируемых надзорными органами	В совершенстве владеет навыками применения структур данных и алгоритмов при решении задач, контролируемых надзорными органами
09.03.01 Информатика и вычислительная техника						
ОПК-8	ОПК-8.1. Применяет методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, современные среды разработки	Знать (37) критерии сравнения алгоритмов/структур данных	Не знает критерии сравнения алгоритмов/структур данных	Знает частично критерии сравнения алгоритмов/структур данных	Достаточно хорошо знает критерии сравнения алгоритмов/структур данных	В совершенстве знает критерии сравнения алгоритмов/структур данных
		Знать (38) базовые алгоритмы обработки структур данных	Не знает базовые алгоритмы обработки структур данных	Знает частично базовые алгоритмы обработки структур	Достаточно хорошо знает базовые алгоритмы обработки	В совершенстве знает базовые алгоритмы обработки структур

программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности; программирует, выполняет отладку и тестирование прототипов программно-технических комплексов, пригодных для практического применения				данных	структур данных	данных
	Знать (З9) структуры данных, применимых для программирования алгоритмов	Не знает структуры данных, применимых для программирования алгоритмов	Знает частично структуры данных, применимых для программирования алгоритмов	Достаточно хорошо знает структуры данных, применимых для программирования алгоритмов	В совершенстве знает структуры данных, применимых для программирования алгоритмов	
	Уметь (У7) выбирать структуры данных и алгоритмы пригодные для решения практической задачи	Не умеет выбирать структуры данных и алгоритмы пригодные для решения практической задачи	Имеет базовые умения выбирать структуры данных и алгоритмы пригодные для решения практической задачи	На хорошем уровне может выбирать структуры данных и алгоритмы пригодные для решения практической задачи	Умеет в совершенстве выбирать структуры данных и алгоритмы пригодные для решения практической задачи	
	Уметь (У8) 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	
	Уметь (У9) выбирать структуры данных для программирования алгоритмов	Не умеет выбирать структуры данных для программирования алгоритмов	Имеет базовые умения выбирать структуры данных для программирования алгоритмов	На хорошем уровне может выбирать структуры данных для программирования алгоритмов	Умеет в совершенстве выбирать структуры данных для программирования алгоритмов	
	Владеть (В7) навыками применения структур данных и алгоритмов для решения практической задачи	Не владеет навыками применения структур данных и алгоритмов для решения практической задачи	Имеет базовые навыки применения структур данных и алгоритмов для решения практической задачи	Достаточно хорошо владеет навыками применения структур данных и алгоритмов для решения практической задачи	В совершенстве владеет навыками применения структур данных и алгоритмов для решения практической задачи	
	Владеть (В8) 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	
	Владеть (В9) навыками программной реализации алгоритмов	Не владеет навыками программной реализации алгоритмов	Имеет базовые навыки программной реализации алгоритмов	Достаточно хорошо владеет навыками программной реализации алгоритмов	В совершенстве владеет навыками программной реализации алгоритмов	

09.03.02 Информационные системы и технологии

ОПК-6.	ОПК-6.1 Сравнивает методы алгоритмизации, языки и	Знать (З7) критерии сравнения алгоритмов/структур данных	Не знает критерии сравнения алгоритмов/структур данных	Знает частично критерии сравнения алгоритмов/структур данных	Достаточно хорошо знает критерии сравнения алгоритмов/структур данных	В совершенстве знает критерии сравнения алгоритмов/структур данных
--------	--	--	--	--	---	--

технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	Уметь (У7) выбирать структуры данных и алгоритмы пригодные для решения практической задачи	Не умеет выбирать структуры данных и алгоритмы пригодные для решения практической задачи	Имеет базовые умения выбирать структуры данных и алгоритмы пригодные для решения практической задачи	На хорошем уровне может выбирать структуры данных и алгоритмы пригодные для решения практической задачи	Умеет в совершенстве выбирать структуры данных и алгоритмы пригодные для решения практической задачи
	Владеть (В7) навыками применения структур данных и алгоритмов для решения практической задачи	Не владеет навыками применения структур данных и алгоритмов для решения практической задачи	Имеет базовые навыки применения структур данных и алгоритмов для решения практической задачи	Достаточно хорошо владеет навыками применения структур данных и алгоритмов для решения практической задачи	В совершенстве владеет навыками применения структур данных и алгоритмов для решения практической задачи
ОПК-6.2 Применяет методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий	Знать (З8) 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 (У8) 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 (В8) 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
ОПК-6.3 Программирует, отлаживает и тестирует прототипы программно-технических комплексов задач	Знать (З9) структуры данных, применимых для программирования алгоритмов	Не знает структуры данных, применимых для программирования алгоритмов	Знает частично структуры данных, применимых для программирования алгоритмов	Достаточно хорошо знает структуры данных, применимых для программирования алгоритмов	В совершенстве знает структуры данных, применимых для программирования алгоритмов
	Уметь (У9) выбирать структуры данных для программирования алгоритмов	Не умеет выбирать структуры данных для программирования алгоритмов	Имеет базовые умения выбирать структуры данных для программирования алгоритмов	На хорошем уровне может выбирать структуры данных для программирования алгоритмов	Умеет в совершенстве выбирать структуры данных для программирования алгоритмов
	Владеть (В9) навыками программной реализации алгоритмов	Не владеет навыками программной реализации алгоритмов	Имеет базовые навыки программной реализации алгоритмов	Достаточно хорошо владеет навыками программной реализации алгоритмов	В совершенстве владеет навыками программной реализации алгоритмов

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Алгоритмы и структуры данных**

Код, направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Код, направление подготовки: **09.03.02 Информационные системы и технологии**

№ 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.htm	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/>