

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 20.05.2024 10:45:23
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2716140011

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«**ТОМСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 О.Н. Кузяков

« 06 » 07 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Структуры и алгоритмы обработки данных**

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

направленность (профиль): **Автоматизированные системы обработки информации и управления**

форма обучения: **очная/заочная**

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных» является формирование знаний о структурах данных и алгоритмах их обработки на языках программирования.

Задачи курса:

- изучить базовые алгоритмы и структуры данных,
- уметь эффективно реализовывать их на языке программирования,
- уметь анализировать время выполнения программ.

Изучение дисциплины служит формированию компетенций в такой степени, чтобы обучающиеся могли выбирать необходимые алгоритмические решения задач и анализировать их эффективность.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Структуры и алгоритмы обработки данных» относится к дисциплинам части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание основных языки программирования, современных сред разработки программного обеспечения,

умения составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули.

владение методами создания, отладки и тестирования работоспособности программы.

Содержание дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных» является логическим продолжением содержания дисциплин: «Информатика», «Программирование», «Математические основы программирования» и служит основой для освоения дисциплин: «Объектно-ориентированное программирование», «Системное программное обеспечение», «Инженерия программного обеспечения», «Базы данных», «Управление базами данных».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1.	Знать:	З1- понятие структур данных и алгоритмов их

Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПКС 1.32- методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования	обработки как методологической основы разработки программ 32-знать структуры данных для организации хранения и доступа к данным 33-знать эффективные алгоритмы обработки структур данных для реализации программируемого решения 34- знать классы сложности задач и методы анализа алгоритмов
	Уметь: ПКС 1.У1-вырабатывать варианты реализации требований к программному обеспечению, проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений	У1 – уметь выбрать структуру данных и алгоритмы обработки для программирования решения, отвечающего требованиям постановки задачи У2– уметь анализировать сложность алгоритма решения и оценить эффективность его применения согласно требованиям задачи
	Владеть: ПКС 1.В1-методами анализа возможностей, оценки времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению	В1– владеть навыками реализации структур данных и алгоритмов их обработки В2 – владеть методами анализа возможностей, оценки времени и трудоемкости реализации алгоритма и структуры данных
ПКС-10. Проводить юзабилити-исследование программных продуктов и/или аппаратных средств.	Знать: ПКС 10.331- методология планирования и постановки эксперимента	35- знает методологию планирования тестовых случаев для проверки корректной работы разработанных программ
	Уметь: ПКС 10.У27- проводить юзабилити-исследование программных продуктов и/или аппаратных средств	У3- планирует тестовые случаи для проверки корректной работы алгоритмов и проводит тестирование программ

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	2/3	17	17	17	57	экзамен
Заочная	3/5	6	4	4	94	экзамен, контрольная работа

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Анализ алгоритмов	2	2	2	6	12	ПКС-1.32 ПКС-1.У1 ПКС-1.В1 ПКС-10.331 ПКС-10.У27	Отчет по лабораторной работе Защита программного решения
2	2	Базовые структуры данных и алгоритмы их обработки	4	4	4	6	22		Защита программного решения
3	3	Абстрактные структуры данных	4	4	4	6	22		Защита программного решения
4	4	Алгоритмы на деревьях	4	4	4	6	22		Защита программного решения
5	5	Алгоритмы обработки графов	3	3	3	6	19		Защита программного решения
7	Экзамен		-	-	-	27	27		Экзаменационные вопросы
Итого:			17	17	17	57	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Анализ алгоритмов	1	1		10	12	ПКС-1.32 ПКС-1.У1 ПКС-1.В1 ПКС-10.331 ПКС-10.У27	Отчет по лабораторной работе Защита программного решения
2	2	Базовые структуры данных и алгоритмы их обработки	2	2	2	20	26		Защита программного решения
3	3	Абстрактные структуры данных	2	1	2	14	19		Защита программного решения
4	4	Алгоритмы на деревьях	1			14	15		Защита программного решения
7	контрольная работа					24	24		Защита программного решения, отчет
8	Экзамен					12	12		Экзаменационные

								вопросы
	Итого:	6	4	4	94	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Анализ алгоритмов».

Понятие алгоритма и структуры данных. Свойства и характеристики алгоритма. Классификация структур данных.

Анализ сложности алгоритма. Анализ рекурсивных программ. Классификация задач.

Раздел 2. «Базовые структуры данных и алгоритмы их обработки»

Массив. Алгоритмы обработки одномерных и многомерных массивов. Сортировка и поиск в массивах. Простейшие алгоритмы сортировки данных. Улучшенные алгоритмы сортировки данных. Линейный и бинарный поиск. Хеширование.

Динамические списки, односвязные и двусвязные. Линейные связанные списки и алгоритмы их обработки.

Файлы. Внешний поиск и внешняя сортировка.

Раздел 3. «Абстрактные структуры данных»

Понятие абстрактной структуры данных. Способы реализации абстрактных структур данных. Абстрактные структуры с последовательным доступом к данным.

Список, линейный и циклический. Стек, основные операции с ним. Очередь, основные операции. Очередь приоритетов. Дек. Мультисписок.

Реализация абстрактных структур на базе массива и на базе динамического списка.

Раздел 4. «Алгоритмы на деревьях»

Понятие бинарного дерева. Алгоритмы работы с бинарными деревьями. Деревья поиска. Реализация бинарного дерева на базе массива и на базе динамического списка.

Раздел 5. «Алгоритмы обработки графов»

Графы, основные понятия и определения. Способы описания графа базовыми структурами данных. Алгоритмы обхода графа.

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	
1	1	2	1	Понятие алгоритма и структуры данных. Свойства и характеристики алгоритма. Классификация структур данных. Анализ сложности алгоритма. Анализ рекурсивных программ. Классификация задач.
2	2	2	1	Массив. Алгоритмы обработки одномерных и многомерных массивов. Сортировка и поиск в массивах. Простейшие алгоритмы сортировки данных. Улучшенные алгоритмы сортировки данных. Линейный и бинарный поиск. Хеширование.
3	2	2	1	Динамические списки, односвязные и двусвязные. Линейные связанные списки и алгоритмы их обработки. Файлы. Внешний поиск и внешняя сортировка.
4	3	2	1	Понятие абстрактной структуры данных. Способы реализации абстрактных структур данных. Абстрактные

				структуры с последовательным доступом к данным. Список, линейный и циклический. Стек, основные операции с ним. Очередь, основные операции. Очередь приоритетов. Дек. Мультисписок.
5	3	2	1	Реализация абстрактных структур на базе массива и на базе динамического списка
6	4	2	0,5	Понятие бинарного дерева. Алгоритмы работы с бинарными деревьями. Деревья поиска.
8	4	2	0,5	Реализация бинарного дерева на базе массива и на базе динамического списка.
9	5	2		Графы, основные понятия и определения. Способы описания графа базовыми структурами данных.
10	5	1		Алгоритмы обхода графа.
Итого:		17	6	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	
1	1	2	1	Анализ алгоритмов сортировки
2	2	2	1	Массивы и алгоритмы их обработки
3	2	2	1	Динамические списки и алгоритмы их обработки
4	3	2		Список, линейный и циклический.
5	3	2	1	Стек, основные операции с ним. Очередь, основные операции
6	4	2		Реализация бинарного дерева на базе массива.
7	4	2		Реализация бинарного дерева на базе динамического списка.
8	5	3		Описания графа базовыми структурами данных. Алгоритмы обхода графа.
Итого:		17	4	

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	
1	1-2	2		Программирование и исследование алгоритмов сортировки массива по вариантам
2	2	2		Программирование массивов и алгоритмов их обработки
3	2	2	2	Программирование динамических списков
4	3	2	2	Программирование стека на базе списка и массива.
5	3	2		Программирование очереди на базе списка и массива
6	4	2		Программирование бинарного дерева на базе динамического списка
7	4	2		Программирование бинарного дерева на базе массива
8	5	3		Программирование алгоритмов обхода графа.
Итого:		17	4	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	1	6	10	Анализ алгоритмов	Изучение теоретического материала по разделу Подготовка отчета по лабораторной работе СРС по программированию решения
2	2	6	20	Базовые структуры данных и алгоритмы их обработки	Изучение теоретического материала по разделу. СРС по программированию решения
3	3	6	14	Абстрактные структуры данных	Изучение теоретического материала по разделу. СРС по программированию решения
4	4	6	14	Алгоритмы на деревьях	Изучение теоретического материала по разделу СРС по программированию решения
5	5	6		Алгоритмы обработки графов	Изучение теоретического материала по разделу СРС по программированию решения
8	1,2,3,4		24	-	Выполнение контрольной работы СРС по программированию решений
9	1,2,3,4,5	27	12	-	Подготовка к экзамену
Итого:		57	94		

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

- лекция –беседа и лекция -визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- индивидуальные задания по вариантам (лабораторные занятия);
- тестовые технологии с применением ИКТ (контроль знаний обучающихся).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

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 «Структуры и алгоритмы обработки 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 – 24 часа.

7.2. Тематика контрольных работ.

Тематика контрольной работы базируется на теоретическом материале дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных».

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		
	Отчет по лабораторной работе Исследование и анализ алгоритмов сортировки	0-10
	Защита программных решений лабораторных работ	0-20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
	Защита программных решений лабораторных работ	0-30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
	Защита программных решений лабораторных работ	0-30
	Опрос по всем разделам дисциплины (устный экзамен)	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	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 программных решений лабораторных работ	0-40
2	Защита программных решений контрольной работы	0-50
3	Опрос по всем разделам дисциплины (устный экзамен)	0-10
	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.

1. Сайт ФГБОУВО ТИУ - <http://www.tyuiu.ru/>
2. Система поддержки дистанционного обучения Educon -<http://educon.tsogu.ru:8081/>
3. Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса -<http://webirbis.tsogu.ru/>
4. Электронная библиотечная система eLib -<http://elib.tsogu.ru/>
5. Научная электронная библиотека eLibrary.ru -<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
6. ЭБС издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com>
7. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS- <http://iprbookshop.ru>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://studentlibrary.ru>

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

1. MSVisualStudio C++

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и 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) - 2 шт., документ - камера - 1 шт. Программное обеспечение: Microsoft Windows (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Microsoft Office Professional Plus (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020).
2	625027, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 507. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная лаборатория	Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте (16 шт.). Программное обеспечение: Microsoft Windows (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Microsoft Office Professional Plus (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Visual Studio Community (свободно-распространяемое ПО), Autocad 2019 (Бесплатная лицензия для образовательных учреждений S/N565-23003821 до 18.02.2022), PascalABC (свободно-распространяемое ПО), StarUML (Бесплатная ознакомительная версия).
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.	Оснащенность: Учебные столы, стулья. Доска меловая. Компьютер в комплекте -5 шт. Программное обеспечение: Microsoft Windows (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Microsoft Office Professional Plus (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020)

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие для лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине «Структуры и алгоритмы обработки данных» для студентов направления 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника» всех форм обучения / сост. И.О.Лозикова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2020. – 64с

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие для лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине «Структуры и алгоритмы обработки данных» для студентов направления 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника» всех форм обучения / сост. И.О.Лозикова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2020. – 64с

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина **Структуры и алгоритмы обработки данных**

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

Направленность (профиль) **Автоматизированные системы обработки информации и управления**

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-1	31 - понятие структур данных и алгоритмов их обработки как методологической основы разработки программ	Не знает методологические основы разработки программ	Слабое понятие структур данных и алгоритмов их обработки как методологической основы разработки программ	Частичное понятие структур данных и алгоритмов их обработки как методологической основы разработки программ	Понятие структур данных и алгоритмов их обработки как методологической основы разработки программ
	32-знать структуры данных для организации хранения и доступа к данным	Не знает структуры данных для организации хранения и доступа к данным	Слабо знает структуры данных для организации хранения и доступа к данным	Частично знает структуры данных для организации хранения и доступа к данным	Знает структуры данных для организации хранения и доступа к данным
	33-знать эффективные алгоритмы обработки структур данных для реализации программируемого решения	Не знает эффективные алгоритмы обработки структур данных для реализации программируемого решения	Слабо знает эффективные алгоритмы обработки структур данных для реализации программируемого решения	Концептуально знает эффективные алгоритмы обработки структур данных для реализации программируемого решения	Знает эффективные алгоритмы обработки структур данных для реализации программируемого решения
	34- знать классы сложности задач и методы анализа алгоритмов	Не знает классы сложности задач и методы анализа алгоритмов	Знает классы сложности задач и не знает методы анализа алгоритмов	Знает классы сложности задач и представляет методы анализа алгоритмов	знает классы сложности задач и методы анализа алгоритмов
	У1 – уметь выбрать структуру данных и алгоритмы обработки для программирования решения, отвечающего требованиям постановки задачи	Не умеет выбрать структуру данных и алгоритмы обработки	Умеет выбрать структуру данных и НЕ умеет применять алгоритмы обработки	Умеет выбрать структуру данных и алгоритмы обработки с подсказкой	Умеет выбрать структуру данных и эффективные алгоритмы обработки для программирования решения

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	У2– уметь анализировать сложность алгоритма решения и оценить эффективность его применения согласно требованиям задачи	Не умеет анализировать сложность алгоритма решения и оценить эффективность его применения	Оценивает эффективность применения алгоритма, но не умеет анализировать сложность алгоритма решения	Умеет анализировать сложность алгоритма решения и оценить эффективность его применения с замечаниями	Умеет анализировать сложность алгоритма решения и оценить эффективность его применения согласно требованиям
	В1– владеть навыками реализации структур данных и алгоритмов их обработки	Не владеет навыками реализации структур данных и алгоритмов их обработки	Владеет навыками реализации структур данных	Владеет навыками реализации структур данных и алгоритмов их обработки с ошибками	Владеет навыками реализации структур данных и алгоритмов их обработки
	В2 – владеть методами анализа возможностей, оценки времени и трудоемкости реализации алгоритма и структуры данных	Не владеет методами анализа, оценки времени и трудоемкости реализации алгоритма и структуры данных	Слабо владеет методами анализа возможностей, оценки времени и трудоемкости реализации алгоритма и структуры данных	Частично владеет методами анализа возможностей, оценки времени и трудоемкости реализации алгоритма и структуры данных	Владеет методами анализа возможностей, оценки времени и трудоемкости реализации алгоритма и структуры данных
ПКС-10	35- знает методологию планирования тестовых случаев для проверки корректной работы разработанных программ	Не знает методологию планирования тестовых случаев	Слабо знает методологию планирования тестовых случаев	Знает методологию планирования тестовых случаев с замечаниями	Знает методологию планирования тестовых случаев
	У3- планирует тестовые случаи для проверки корректной работы алгоритмов и проводит тестирование программ	Не умеет планировать тестовые случаи для проверки корректной работы программы	Не планирует тестовые случаи для проверки корректной работы программы, <i>но проводит тестирование</i>	Планирует частично тестовые случаи для проверки корректной работы программы с пользователем и проводит тестирование	Планирует тестовые случаи для проверки корректной работы программы с пользователем и проводит тестирование

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина **Структуры и алгоритмы обработки данных**Код, направление подготовки **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**Направленность **Автоматизированные системы обработки информации и управления**

№ 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 (+/-)
	Самуйлов, С. В. Алгоритмы и структуры обработки данных : учебное пособие / С. В. Самуйлов. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 132 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPRBOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/47275.html	ЭР	20	100	+
	Медведев, Д. М. Структуры и алгоритмы обработки данных в системах автоматизации и управления : учебное пособие / Д. М. Медведев. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-4486-0192-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPRBOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/71591.html	ЭР	20	100	+
	Гулаков, В.К. Структуры и алгоритмы обработки многомерных данных : монография / В.К. Гулаков, А.О. Трубаков, Е.О. Трубаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-2962-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/107305	ЭР	20	100	+
	Курапова, Е. В. Структуры и алгоритмы обработки данных : лабораторный практикум / Е. В. Курапова, Е. П. Мачикина. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 23 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-	ЭР	20	100	+

библиотечная система IPRBOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/55501.html				
Батищев, Р. В. Структуры и алгоритмы обработки данных. Часть 1 : учебное пособие / Р. В. Батищев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 90 с. — ISBN 5-88247-716-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPRBOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/55658.html	ЭР	20	100	+
Селиванова, И. А. Построение и анализ алгоритмов обработки данных : учебно-методическое пособие / И. А. Селиванова, В. А. Блинов. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 108 с. — ISBN 978-5-7996-1489-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPRBOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/68277.html	ЭР	20	100	+

Заведующий кафедрой
кибернетических систем



О.Н. Кузяков

« 6 » 07 2019 г.

Директор БИК



Д.Х. Каюкова

« 6 » 07 2019 г.
М.П.



**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины (модуля)**

на 20_ - 20_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Дополнения и изменения внес:

_____ (должность, ученое звание, степень) _____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

_____.
(наименование кафедры)

Протокол от «___» _____ 20__ г. № _____.

Заведующий кафедрой _____ О.Н. Кузяков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой/

Руководитель образовательной программы _____ О.Н. Кузяков

«___» _____ 20__ г.