

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет информационных технологий и автоматизации
производственных процессов

Кафедра интеллектуальных систем и информационной
безопасности



УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора
по учебной работе

 Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория алгоритмов и структуры данных

(наименование дисциплины)

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

(код, наименование специальности)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация бакалавр/специалист по защите информации

(бакалавр/специалист)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «Теория алгоритмов и структуры данных» является формирование у обучающихся знаний в области теоретических основ алгоритмизации и структур данных, а также навыков практического применения алгоритмов обработки данных в вычислительных системах.

Задачи изучения дисциплины. Приобретение студентами знаний, умений и навыков в области алгоритмизации, основных этапов решения задач на ЭВМ, принципов размещения и форматов хранения данных программы в памяти, типов данных структурных языков, умение выбирать и описывать структуры данных для решения поставленных задач, оценивать затраты памяти, процессорного времени при построении алгоритмов, владение навыками применения методов и алгоритмов на основе структур данных для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование (ОПК-8 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника») и (ОПК-3 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем») общепрофессиональной компетенции выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в обязательную часть БЛОКА 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем».

Дисциплина реализуется кафедрой интеллектуальных систем и информационной безопасности. Основывается на базе дисциплин: «Основы алгоритмизации», «Информатика», «Основы программирования».

Является основой для дальнейшего освоения компетенций, связанных со сферами и областями профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с обработкой данных.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере разработки информационных систем.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (54 ак.ч.), лабораторные (36 ак.ч.), практические (36 ак.ч) в том числе курсовая работа (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (90 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре. Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Также предусмотрена курсовая работа, форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Теория алгоритмов и структуры данных» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 –Компетенции, обязательные к освоению

Код	Наименование специальности, направления подготовки	Компетенция (код, содержание)	Индикатор (код, наименование)
09.03.01	Информатика и вычислительная техника	ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.2 Знает базовые типы данных и алгоритмические конструкции, основные сложные структуры данных и операции над ними, способы представления данных в интеллектуальных системах
10.05.03	Информационная безопасность автоматизированных систем	ОПК-3 Способен использовать математические методы необходимые для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Осуществляет обоснованный выбор математических методов для решения типовых задач

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 6 зачётных единиц, 216 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к дифференцированному зачету по предмету, а также для курсовой работы к дифференцированному зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		4
Аудиторная работа, в том числе:	126	126
Лекции (Л)	54	54
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Курсовая работа/курсовой проект	18	18
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	90	90
Подготовка к лекциям	13	13
Подготовка к лабораторным работам	12	12
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	26	26
Выполнение курсовой работы / проекта	15	15
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольным работам	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	3	3
Работа в библиотеке	3	3
Подготовка к экзамену (диф.зачету)	18	18
Промежуточная аттестация – диф.зачет (ДЗ)	ДЗ, ДЗ	ДЗ, ДЗ
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	216	216
з.е.	6	6

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п.3 дисциплина разбита на 6 тем:

- тема 1 (Положения теории алгоритмов);
- тема 2 (Алгоритмы поиска и сортировки в основной памяти);
- тема 3 (Классификация структур данных. Основные определения);
- тема 4 (Линейные структуры данных);
- тема 5 (Нелинейные структуры данных);
- тема 6 (Построение и реализация оптимальных алгоритмов).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной формы приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Положения теории алгоритмов	Появление теории алгоритмов. Основные определения и задачи. Алгоритм: понятие, общие требования, описание, механизм и процесс реализации. Данные. Алфавит и средства построения. Вычислимые функции. Неопределенные вычислимые функции. Перечислимые множества. Теорема о разрешимости и перечислимости. Эффективное вычисление функций. Машина Тьюринга и Поста. Команды и состояния машины Тьюринга. Граф переходов. Универсальная машина Тьюринга. Команды и состояния машины Поста. Рекурсивные функции. Оператор подстановки. Оператор примитивной рекурсии. Частично рекурсивные функции. Оператор минимизации аргумента. Общерекурсивные функции. Определение нормального алгоритма. Сложность алгоритмов. Эффективность алгоритма. Классы сложности: определение, иерархия. Класс сложности P. Класс сложности NP. NP-полные задачи.	10	Линейные структуры данных	4	Списковые структуры данных Кольцевые списки	4 4
2	Алгоритмы поиска и сортировки в основной памяти	Временная сложность алгоритмов поиска. Базовая и улучшенная сортировка выбором, включением, обменом и их сравнительный анализ. Порядок функции временной сложности.	8	Сравнительный анализ алгоритмов поиска и сортировок.	4	Модель массового обслуживания	4

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Классификация структур данных. Основные определения	Уровни представления структур данных. Определение СД типа массив и СД типа запись. Дескриптор массива и записи, их различие.	6	Внутренний поиск данных в таблице	2	Бинарные деревья	4
4	Линейные структуры данных	СД типа стек, СД типа очередь, СД типа односвязный линейный список. Реализация их как отображение на массив и связную память. Вопросы применения. Классификация задач по временной сложности. Статические и динамические переменные. СД типа двухсвязный линейный список, дек.	10	Алгоритмы сортировки данных в оперативной памяти	2	Сортировка методом прямого включения Сортировка с помощью прямого обмена	4 4
5	Нелинейные структуры данных	Деревья. Основные определения. Методы изображения деревьев. Алгоритм прохождения в глубину. Алгоритм прохождения в ширину. Прошитые бинарные деревья. Применение бинарных деревьев в алгоритмах поиска. Операции включения и исключения из бинарного дерева. Применение бинарных деревьев. СД типа граф. Топологическая сортировка. Представление графов в основной памяти. Алгоритм прохождения графа в глубину и в ширину.	12	Нелинейные структуры данных. Бинарные деревья Алгоритмы поиска на графе	4	Сортировка с помощью дерева Исследование методов линейного и бинарного поиска	4 4
6	Построение и реализация оптимальных алгоритмов	Сбалансированные деревья. АВЛ – деревья. Операция включения и исключения. Оптимальные деревья поиска. Алгоритм Гильберта-Мура. Метод динамического программирования.	8	Поиск кратчайшего пути. Алгоритм Флойда	2	Исследование методов оптимизации поиска	4
Всего аудиторных часов		54		18		36	

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов по курсовой работе (очная форма обучения)

№ п/п	Тема занятия	Трудоемкость в ак.ч.
1	Получение и уточнение задания	2
2	Описание задачи, Разработка алгоритма решения	2
3	Выбор структуры данных и представление структур данных в программе	2
4	Составление программы обработки данных	2
5	Отладка и тестирование программы на ЭВМ	4
6	Исследование и анализ алгоритмов и структур данных	2
7	Оформление пояснительной записки	4
Всего аудиторных часов		18

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний

Вид учебной работы	Способ оценивания	Количество баллов
Выполнение лабораторных работ	Предоставление отчетов	60-100
Итого	–	60 - 100
Выполнение курсовой работы	Предоставление материалов согласно календарного плана	36-60
Защита курсовой работы	-	24-40
Итого за курсовую работу	-	60-100

Оценка по дифференцированному зачету проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Дифференцированный зачет по дисциплине «Теория алгоритмов и структуры данных» проводится по результатам работы в семестре. В случае если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, на зачетной неделе студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.4), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

Домашнее задание не предусмотрено.

6.3 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 (Положения теории алгоритмов)

- 1) Что такое алгоритм?
- 2) Что такое алфавит?
- 3) Что представляют из себя неопределенные вычислимые функции?
- 4) В чем заключается сущность алгоритмов Маркова?
- 5) Что такое Машина Тьюринга?

Тема 2 (Алгоритмы поиска и сортировки в основной памяти)

- 1) Что представляет собой операция поиска?
- 2) Что представляет собой операция сортировки?
- 3) Что нужно учитывать при выборе алгоритма поиска?
- 4) Что нужно учитывать при выборе алгоритма сортировки?
- 5) Какой алгоритм сортировки считается самым эффективным?

Тема 3 (Классификация структур данных. Основные определения)

- 1) Что такое структура данных?
- 2) Что такое типы данных?
- 3) Какие основные виды (типы) структур данных Вы знаете?
- 4) Что такое абстрактная структура данных?
- 5) Какие типы данных Вы знаете?

Тема 4 (Линейные структуры данных)

- 1) В чем заключается отличие между автоматическими и статическими массивами?
- 2) Какое требование нужно соблюдать при присваивании адреса массива указателю?
- 3) В чем заключается связь между указателями и массивами?
- 4) В чем заключается отличие между именем массива и указателем?
- 5) Какие существуют способы организации строк?

Тема 5 (Нелинейные структуры данных)

- 1) Что представляют собой древовидные структуры данных?
- 2) В чем заключается особенность дерева как структуры данных?
- 3) Чем отличаются двоичные деревья от списков?
- 4) Чем отличается красно-чёрное дерево от AVL-дерева?
- 5) В каком порядке должны вводиться данные, чтобы получилось сбалансированное дерево?

Тема 6 (Построение и реализация оптимальных алгоритмов)

- 6) Что такое оптимальные деревья поиска?
- 7) Что такое матрица инцидентности?
- 8) Что представляют из себя сбалансированные деревья?
- 9) В чем заключается сущность алгоритмов Маркова?
- 10) Каких дополнительных структур данных требуют поиск в глубину и поиск в ширину?

6.4 Вопросы для подготовки к дифференцированному зачету

- 1) По каким признакам классифицируются структуры данных?
- 2) К какой группе структур данных относятся автоматические массивы?
- 3) Что означает понятие «тип данных»?
- 4) Какую информацию можно извлечь из типа данных?
- 5) К какой группе структур данных относятся статические массивы?
- 6) К какой группе структур данных относятся динамические массивы?
- 7) Что такое указатели?
- 8) Какие операции можно выполнять над указателями?
- 9) В чем заключается связь между указателями и массивами?
- 10) Какие операции обязательны при работе с динамическими массивами?
- 11) Какие свойства динамических массивов Вы знаете?
- 12) В чем заключается отличие между автоматическими и статическими массивами?
- 13) Можно ли изменить размер динамического массива при исполнении программы? Если да, то как это сделать?
- 14) Какое требование нужно соблюдать при присваивании адреса массива указателю?
- 15) Какие ограничения накладываются на определение многомерных динамических массивов?
- 16) В чем заключается отличие между именем массива и указателем?
- 17) Что представляет собой структурный тип данных?
- 18) Данные каких типов могут входить в состав структур?
- 19) Данные каких типов не могут входить в состав структур?
- 20) По каким признакам классифицируются структуры данных?

- 21) К какой группе структур данных относятся автоматические массивы?
- 22) Что означает понятие «тип данных»?
- 23) Какую информацию можно извлечь из типа данных?
- 24) К какой группе структур данных относятся статические массивы?
- 25) К какой группе структур данных относятся динамические массивы?
- 26) Что такое указатели?
- 27) Какие операции можно выполнять над указателями?
- 28) В чем заключается связь между указателями и массивами?
- 29) Какие операции обязательны при работе с динамическими массивами?
- 30) Каковы свойства динамических массивов?
- 31) Как обеспечить связь между массивами или структурами и функциями?
- 32) Можно ли использовать одно и то же имя для глобальной и локальной переменных?
- 33) Можно ли использовать для разных функций аргумент с одним и тем же именем?
- 34) Что такое файл?
- 35) К какой группе структур данных относятся файлы?
- 36) Какие действия необходимо выполнить для работы с файлом?
- 37) Различаются ли файлы по типам?
- 38) Как в программах устанавливается связь с файлами?
- 39) Какие способы организации связи с файлами вам известны?
- 40) Какие операции можно выполнять над файлами?
- 41) Как открыть файл для записи?
- 42) Как открыть файл для считывания?
- 43) Какая функция позволяет узнать длину файла?
- 44) Как проверить, можно ли произвести запись в выбранный файл?
- 45) Можно ли считать данные из произвольного места в файле? Если да, то как это сделать?
- 46) Можно ли перемещаться по файлу? Если да, то с помощью какой функции?
- 47) Чем отличается запись действительных чисел в текстовый и двоичный файлы?
- 48) Как обеспечить связь между файлами и функциями?
- 49) Что представляют собой связанные списки?
- 50) К каким классификационным группам структур данных относятся связанные списки?
- 51) Какие существуют разновидности списков?
- 52) В чем состоит отличие несвязного списка от массива?
- 53) В чем состоит отличие связанного списка от массива?
- 54) В чем состоит отличие линейного списка от кольцевого?

- 55) В чем заключаются недостатки односвязного списка?
- 56) В чем состоит отличие односвязного списка от двусвязного?
- 57) Какие операции применяются для связанных списков?
- 58) В чем отличие считывания информации из списка от считывания из очереди или стека?
- 59) Каковы особенности операций вставки и удаления для связанных списков?
- 60) В чем отличие операции вставки в двусвязный список от вставки в односвязный список?
- 61) В чем отличие операции удаления из двусвязного списка от удаления из односвязного списка?
- 62) В чем заключаются особенности работы с кольцевыми списками?
- 63) Что означает понятие «динамическая структура данных»?
- 64) Какой тип должно иметь звено связного списка? Почему?
- 65) Что обязательно должно содержать звено связного списка?
- 66) В чем состоит отличие звена двусвязного списка от звена односвязного списка?
- 67) В чем состоит отличие простого связного списка от стека, организованного в виде связного списка?
- 68) Что представляет собой операция сортировки?
- 69) Сколько существует групп алгоритмов сортировки?
- 70) Сколько существует алгоритмов сортировки?
- 71) По каким признакам характеризуются алгоритмы сортировки?
- 72) Что нужно учитывать при выборе алгоритма сортировки?
- 73) Какой алгоритм сортировки считается самым простым?
- 74) Какой алгоритм сортировки считается самым эффективным?
- 75) Что означает понятие «скорость сортировки»?
- 76) В чем заключается метод пузырьковой сортировки?
- 77) В чем заключается метод сортировки отбором?
- 78) В чем заключается метод сортировки вставками?
- 79) В чем заключается метод сортировки разделением?
- 80) В чем заключается метод быстрой сортировки?
- 81) В чем заключается метод сортировки Шелла?
- 82) В чем заключается метод сортировки Бэтчера?
- 83) Как зависит скорость сортировки от размера структуры данных для разных алгоритмов?
- 84) Почему метод Бэтчера называется параллельным?
- 85) Какой из алгоритмов сортировки лучше всех остальных подходит для связанных списков?
- 86) Можно ли применить метод Шелла для сортировки связного списка?
- 87) Можно ли применить быструю сортировку для упорядочения связного списка?

88) Оправданно ли с точки зрения эффективности применение сортировки Шелла для связного списка?

89) Оправданно ли с точки зрения эффективности применение быстрой сортировки для связного списка?

90) Что представляет собой операция поиска?

91) Что называется ключом поиска?

92) Какие известны методы поиска?

93) Какой алгоритм поиска является наиболее эффективным?

94) Какое требование предъявляется к структуре данных, в которой выполняется двоичный поиск?

95) Чем отличается поиск в массиве от поиска в списке?

96) Чем отличаются процедуры поиска в односвязном и двусвязном списках?

97) В чем заключается метод линейного поиска?

98) В чем заключается метод двоичного поиска?

99) В чем заключается поиск в списке?

100) Почему двоичный поиск получил такое название?

101) Какие известны варианты двоичного поиска?

102) Пригоден ли двоичный метод для поиска данных в неупорядоченной структуре?

103) Какой из методов поиска данных в массиве является более универсальным?

104) Существуют ли какие-нибудь недостатки у линейного поиска? Если да, то какие?

105) Что представляют собой древовидные структуры данных?

106) Какие существуют виды деревьев?

107) Что представляет собой двоичное дерево?

108) Что представляет собой двоичное дерево поиска?

109) Чем отличается двоичное дерево от двусвязного списка?

110) Что означает термин «вырожденное дерево»?

111) В каком порядке должны вводиться данные, чтобы получилось вырожденное дерево?

112) Чем вырожденное дерево отличается от односвязного списка?

113) Что означает термин «идеально сбалансированное дерево»?

114) В каком порядке должны вводиться данные, чтобы получилось сбалансированное дерево?

115) В чем заключается особенность дерева как структуры данных?

116) Каковы области применения древовидных структур данных?

117) Процедуры какого характера наиболее эффективны при работе с деревьями?

118) В чем заключается вставка узла в дерево?

119) В чем заключается удаление узла из дерева?

120) Каковы особенности удаления элемента из древовидной структуры данных?

- 121) Какого рода процедуры часто оказываются эффективными для деревьев?
- 122) В чем заключается поиск в дереве?
- 123) Что такое «прохождение дерева»? Какие возможны варианты прохождения дерева?
- 124) Что такое высота дерева?
- 125) Как сохранить сбалансированность дерева при вставке и удалении узлов?
- 126) На каких структурах данных могут строиться деревья?

6.5 Тематика и содержание курсовой работы

Курсовая работа выполняется в четвертом семестре.

Тематикой курсовой работы является разработка и исследование алгоритмов операций над структурами данных и методов сортировок и поиска, согласно индивидуального варианта, приведенного в таблице ниже. Индивидуальное задание студент выбирает самостоятельно (таблица 8).

Таблица 8 – Индивидуальные варианты заданий

№п/п	Функция
1	Исследование стеков
2	Исследование очередей
3	Исследование кольцевых структур
4	Исследование полустатических структур
5	Исследование линейных одно- и двусвязных списков
6	Исследование деревьев бинарного поиска
7	Исследование методов сортировки включением
8	Исследование методов сортировки выбором
9	Исследование методов сортировки обменом
10	Исследование методов сортировки с помощью деревьев
11	Исследование улучшенных методов сортировки
12	Исследование линейного, индексного и бинарного поисков
13	Исследование методов оптимизации поиска
14	Исследование задач поиска по дереву.
15	Динамические структуры данных: двоичные деревья
16	Методы внешней сортировки
17	Бинарные деревья. Операции над ними
18	Исследование алгоритма балансировки АВЛ - дерева
19	Реализация графов и операции над ними
20	Алгоритм нахождения компонент связности
21	Методы внутренней сортировки
22	Алгоритм быстрой сортировки
23	Реализация бинарных деревьев
24	Сортировка и слияние массивов
25	Линейный поиск массивов

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Колдаев В.Д. Структуры и алгоритмы обработки данных: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем", "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", "Прикладная информатика в экономике" / В.Д. Колдаев . — Москва: РИОР; Москва: ИНФРА-М, 2022 . — 296 с. : ил. + табл. — 1 экз. + [Электронный ресурс]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/253676> Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный. (Дата обращения 26.08.2024).
2. Маер А.В. Введение в структуры и алгоритмы обработки данных: учебное пособие /А.В. Маер, О.С. Черепанов. — Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2021. — 107 с. [Электронный ресурс]. — URL: http://dspace.kgsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/5712/Маер-АВ_2021_УП.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Дата обращения 26.08.2024).
3. Самуйлов С.В. Структуры и алгоритмы обработки данных: учеб. пособие / С.В. Самуйлов, С.В. Самуйлова, Л.В. Гурьянов. — Пенза : Изд-во ПГУ, 2023. — 80с. — [Электронный ресурс]. — URL: <https://elib.pnzgu.ru/library/1698649705> (Дата обращения 26.08.2024).

Дополнительная литература

1. Никлаус В. Алгоритмы и структуры данных. / Вирт Никлаус. — Новая версия для Оберона + CD / Пер. с англ. Ткачев Ф. В. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 272 с.: ил.— [Электронный ресурс]. — URL: https://www.litres.ru/get_pdf_trial/22072427.pdf (Дата обращения 26.08.2024).
2. Вирт Н. Алгоритмы + структуры данных = программы : пер. с англ. / Н. Вирт . — М. : Мир, 1985 . — 408с. : ил. — (Математическое обеспечение ЭВМ) — 2 экз.
3. Алексеев В.Е. Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений [Текст] : учебник для вузов / В.Е. Алексеев, В. А. Таланов. — М. : Интернет Ун-т Информ. Технологий : БИ-НОМ, 2006. — 320 с. <http://www.cdodd.ru/storage/files/2/7338.pdf> (Дата обращения 26.08.2024).

Учебно-методические материалы и пособия

1. Погорелов Р.Н. Алгоритмы и структуры данных: методические указания к лабораторным работам [Электронный ресурс] — URL: <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=2933> Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный. (Дата обращения 26.08.2024).
2. Погорелов Р.Н. Математическая логика и теория алгоритмов: методические указания к лабораторным работам [Электронный ресурс] — URL: <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=3795> Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный. (Дата обращения 26.08.2024).

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт.— Алчевск. — URL: library.dstu.education.— Текст : электронный.
2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>.— Текст : электронный.
3. Консультант студента : электронно-библиотечная система.— Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>.— Текст : электронный.
4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система.— URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.— Текст : электронный.
5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система.—Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. —Текст : электронный.
6. Сайт кафедры СКС <http://scs.dstu.education>

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 9.

Таблица 9 – Материально-техническое обеспечение

[illegible]

Лист согласования РПД

Разработал:

ст. преподаватель кафедры
интеллектуальных систем и
информационной безопасности
(должность)


(подпись)

Р.Н. Погорелов
(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой
интеллектуальных систем и
информационной безопасности
(наименование кафедры)


(подпись)

Е.Е. Бизянов
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедрыот 27.08. 2024г.

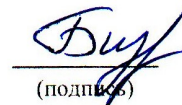
И.о. декана факультета
информационных технологий
и автоматизации производственных
процессов:
(наименование факультета)


(подпись)

В.В. Дьячкова
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по специальности 10.05.03
Информационная безопасность
автоматизированных систем


(подпись)

Е.Е. Бизянов
(Ф.И.О.)

Председатель методической комиссии
по направлению подготовки 09.03.01
Информатика и вычислительная техника


(подпись)

Е.Е. Бизянов
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	