МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ЭВМ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет систем управления (ФСУ)**
Кафедра: **Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)**
Курс: **2**
Семестр: **3, 4**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	36	36	72	часов
Лабораторные занятия	36	36	72	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	36	36	72	часов
Самостоятельная работа	108	72	180	часов
Подготовка и сдача экзамена		36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	180	180	360	часов
	5	5	10	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	3
Экзамен	4

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 71401

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Цель дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных в ЭВМ» является изучение применяемых в программировании (и информатике) структур данных, их спецификации и реализации, а также алгоритмов обработки данных и анализ этих алгоритмов, взаимосвязь алгоритмов и структур.

1.2. Задачи дисциплины

1. Задачи дисциплины состоят в том, что студент, в результате изучения дисциплины, должен.
2. Иметь представление об основных тенденциях в создании структур данных, методах оптимального использования памяти и времени для обработки структур данных и управления процессами обработки данных.
3. Знать и использовать различные (динамические и статистические) структуры данных в соответствии с запросами алгоритмов.
4. Уметь создавать списковые и древообразные структуры и управлять организацией этих структур (изменение списков и деревьев посредством включения исключения, замены элементов структур) знать, использовать оптимальные методы поиска и сортировки данных.
5. Знать и использовать основные алгоритмы решения классических задач информатики.
6. Иметь представление о математических методах анализа алгоритмов; классификации алгоритмических задач по сложности, сводимости алгоритмических задач к известным задачам определенного класса сложности.
7. Иметь опыт работы с алгоритмическими языками программирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.02.02.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		

Согласована на портале № 71401

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа	В результате изучения дисциплины студент знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа
	УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	В результате изучения дисциплины студент умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
	УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач	В результате изучения дисциплины студент владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПК-1. Способен заниматься профессиональной разработкой программного обеспечения и принимать проектные решения при выполнении производственных и научно-исследовательских задач	ПК-1.1. Знает способы разработки программного обеспечения при выполнении производственных и научно-исследовательских задач	В результате изучения дисциплины студент знает способы разработки программного обеспечения для решения конкретных производственных и научно-исследовательских задач.
	ПК-1.2. Умеет принимать проектные решения при выполнении производственных и научно-исследовательских задач	В результате изучения дисциплины студент умеет принимать проектные решения при выполнении производственных и научно-исследовательских задач.
	ПК-1.3. Владеет способами профессиональной разработки программного обеспечения при решении производственных и научно-исследовательских задач	В результате изучения дисциплины студент владеет современными языками программирования С и С++ и средствами разработки программного обеспечения для решения производственных и научно-технических задач.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов,

Согласована на портале № 71401

выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		3 семестр	4 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	144	72	72
Лекционные занятия	72	36	36
Лабораторные занятия	72	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	180	108	72
Подготовка к зачету	36	36	
Подготовка к тестированию	84	36	48
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	60	36	24
Подготовка и сдача экзамена	36		36
Общая трудоемкость (в часах)	360	180	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	10	5	5

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Данные и ЭВМ	4	-	4	8	ПК-1, УК-1
2 Фундаментальные структуры данных	6	6	20	32	ПК-1, УК-1
3 Линейные динамические структуры	8	12	24	44	ПК-1, УК-1
4 Древовидные структуры данных	8	6	30	44	ПК-1, УК-1
5 Сортировка	10	12	30	52	ПК-1, УК-1
Итого за семестр	36	36	108	180	
4 семестр					
6 Исчерпывающий поиск	10	8	18	36	ПК-1, УК-1
7 Быстрый поиск	10	8	18	36	ПК-1, УК-1
8 Алгоритмы на графах	12	20	26	58	ПК-1, УК-1
9 NP-полные и труднорешаемые задачи	4	-	10	14	ПК-1, УК-1
Итого за семестр	36	36	72	144	
Итого	72	72	180	324	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Согласована на портале № 71401

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.
Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Данные и ЭВМ	Предмет дисциплины и ее задачи. Связь с другими дисциплинами учебного плана направления и специальности.Алгоритм. Вычислительная сложность алгоритма и ее оценка. Основные классы эффективности.	2	ПК-1, УК-1
	Массовая и индивидуальная задачи. Полиномиальные алгоритмы и класс P. Недетерминированные алгоритмы и класс NP. Полиномиальная преобразуемость задач.NP-трудные и NP-полные задачи.	2	ПК-1, УК-1
	Итого	4	
2 Фундаментальные структуры данных	Базовые типы данных, обрабатываемые командами ЭВМ. Представление чисел, символьных и логических данных, указателей в оперативной памяти.Понятие структуры данных. Классификация структур. Важнейшие операции над структурами.Массивы и их представление в памяти.Строковые данные. Операции над строками.Записи и структуры. Квалифицированные имена. Иерархия данных в записях. Записи с вариантами. Представление записей в памяти ЭВМ.Множества. Операции над множествами. Представление в памяти.Последовательный файл. Особенности файла как структуры данных. Основные действия над файлом.	6	ПК-1, УК-1
	Итого	6	
3 Линейные динамические структуры	Структуры данных и алгоритмы.Стек, очередь и дек. Представление и реализация.Примеры алгоритмов, использующих стек, очередь, дек.Связный список. Односвязные, двусвязные, кольцевые списки и операции над ними. Представление и реализация.	8	ПК-1, УК-1
	Итого	8	
4 Древовидные структуры данных	Деревья – основные понятия и определения. Представление деревьев в оперативной памяти. Бинарные деревья. Представление и реализация бинарных деревьев.Алгоритмы реализации основных операций над деревьями. Примеры использования бинарных деревьев.	8	ПК-1, УК-1
	Итого	8	

Согласована на портале № 71401

5 Сортировка	Сортировка. Внутренняя сортировка. Стратегии внутренней сортировки. Алгоритмы внутренней сортировки. Сравнение алгоритмов внутренней сортировки.Внешняя сортировка. Алгоритмы внешней сортировки.	10	ПК-1, УК-1
	Итого	10	
	Итого за семестр	36	
4 семестр			
6 Исчерпывающий поиск	Исчерпывающий перебор. Примеры решения задач.Поиск с возвратом. Общий алгоритм. Способы реализации поиска с возвратом.Метод ветвей и границ. Общая схема. Примеры применения метода ветвей и границ.Динамическое программирование. Восходящее и нисходящее динамическое программирование. Примеры решения задач.	10	ПК-1, УК-1
	Итого	10	
7 Быстрый поиск	Поиск и другие операции над таблицами. Последовательный и бинарный поиск. Бинарные деревья поиска. Сбалансированные бинарные деревья - АВЛ-деревья и красно-черные деревья. Включение, исключение и поиск элементов.2-3-деревья. Включение, исключение и поиск элемента.Метод поиска с использованием функции расстановки (хеширование). Коллизии и методы разрешения коллизий. Коэффициент загрузки, оценки сложности. Выбор функции расстановки.	10	ПК-1, УК-1
	Итого	10	
8 Алгоритмы на графах	Графы: определения и примеры. Представления графов в оперативной памяти. Основные методы обработки графов.Двусвязность. Точки сочленения и их свойства. Алгоритм выделения компонент двусвязности графа.Фундаментальное множество циклов графа. Алгоритм отыскания фундаментального множества циклов в графе.Связные компоненты. Построение и свойства остовных деревьев при поиске в глубину и в ширину. Минимальное остовное дерево. Алгоритмы построения минимального остовного дерева.Основные алгоритмы нахождения кратчайших путей в графе.Определение достижимости между всеми парами вершин и кратчайшего пути между всеми парами вершин.	12	ПК-1, УК-1
	Итого	12	

Согласована на портале № 71401

9 NP-полные и труднорешаемые задачи	Массовая и индивидуальная задачи. Полиномиальные алгоритмы и класс P. Недетерминированные алгоритмы и класс NP. Полиномиальная преобразуемость задач.NP-трудные и NP-полные задачи.	4	ПК-1, УК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		36	
Итого		72	

5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.
Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
2 Фундаментальные структуры данных	Интервальные и перечислимые типы данных	2	ПК-1, УК-1
	Операции над множествами.	4	ПК-1, УК-1
	Итого	6	
3 Линейные динамические структуры	Стеки, очереди	6	ПК-1, УК-1
	Связанные списки	6	ПК-1, УК-1
	Итого	12	
4 Древовидные структуры данных	Деревья	6	ПК-1, УК-1
	Итого	6	
5 Сортировка	Сортировка	6	ПК-1, УК-1
	Внешняя сортировка	6	ПК-1, УК-1
	Итого	12	
Итого за семестр		36	
4 семестр			
6 Исчерпывающий поиск	Динамическое программирование	8	ПК-1, УК-1
	Итого	8	
7 Быстрый поиск	Хеширование	8	ПК-1, УК-1
	Итого	8	
8 Алгоритмы на графах	Фундаментальные алгоритмы на графах	10	ПК-1, УК-1
	Кратчайшие пути в графе	10	ПК-1
	Итого	20	
Итого за семестр		36	
Итого		72	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в

Согласована на портале № 71401

таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Данные и ЭВМ	Подготовка к зачету	2	ПК-1, УК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПК-1, УК-1	Тестирование
	Итого	4		
2 Фундаментальные структуры данных	Подготовка к зачету	6	ПК-1, УК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	6	ПК-1, УК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	ПК-1, УК-1	Лабораторная работа
	Итого	20		
3 Линейные динамические структуры	Подготовка к зачету	8	ПК-1, УК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	8	ПК-1, УК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	ПК-1, УК-1	Лабораторная работа
	Итого	24		
4 Древовидные структуры данных	Подготовка к зачету	10	ПК-1, УК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	10	ПК-1, УК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	10	ПК-1, УК-1	Лабораторная работа
	Итого	30		
5 Сортировка	Подготовка к зачету	10	ПК-1, УК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	10	ПК-1, УК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	10	ПК-1, УК-1	Лабораторная работа
	Итого	30		
Итого за семестр		108		
4 семестр				
6 Исчерпывающий поиск	Подготовка к тестированию	12	ПК-1, УК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ПК-1, УК-1	Лабораторная работа
	Итого	18		

Согласована на портале № 71401

7 Быстрый поиск	Подготовка к тестированию	12	ПК-1, УК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ПК-1, УК-1	Лабораторная работа
	Итого	18		
8 Алгоритмы на графах	Подготовка к тестированию	14	ПК-1, УК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	12	ПК-1, УК-1	Лабораторная работа
	Итого	26		
9 NP-полные и труднорешаемые задачи	Подготовка к тестированию	10	ПК-1, УК-1	Тестирование
	Итого	10		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		216		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-1	+	+	+	Зачёт, Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен
УК-1	+	+	+	Зачёт, Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Зачёт	10	10	10	30
Лабораторная работа	14	12	14	40
Тестирование	10	10	10	30
Итого максимум за период	34	32	34	100
Нарастающим итогом	34	66	100	100
4 семестр				

Согласована на портале № 71401

Лабораторная работа	14	12	14	40
Тестирование	10	10	10	30
Экзамен				30
Итого максимум за период	24	22	24	100
Нарастающим итогом	24	46	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Гагарина Л.Г., Колдаев В.Д. Алгоритмы и структуры данных: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2009. – 304 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.).

2. Скворцова, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебно-методическое пособие / Л. А. Скворцова, К. В. Гусев, С. М. Трушин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 235 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/218699.

7.2. Дополнительная литература

1. Иванов Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы: Учебное пособие. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2003. – 288 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.).

2. Окулов С. М. Программирование в алгоритмах. – 2-е изд., доп. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006 . – 384 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.).

3. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. – М.: Мир, 1989. – 360 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 43 экз.).

4. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов: Учебник для вузов. – СПб: Питер, 2002. – 302 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.).

5. Ускова О.Ф. и др. Программирование алгоритмов обработки данных: Учебное пособие. – СПб: БХВ-Петербург, 2003. – 188 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.).

Согласована на портале № 71401

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Горитов А.Н. Структуры и алгоритмы обработки данных в ЭВМ: методические указания по выполнению лабораторных работ. – Томск: ТУСУР, 2017. – 15 с [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/090301/d39/090301-d39-lab.pdf.

2. Горитов А.Н. Структуры и алгоритмы обработки данных в ЭВМ: методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студентов. – Томск: ТУСУР, 2017. – 9 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/090301/d39/090301-d39-work.pdf.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Учебная вычислительная лаборатория / Лаборатория ГПО "Алгоритм": учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 439 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочие станции Intel Celeron 1.7 (10 шт.);
- Проектор Acer X125H DLP;
- Экран проектора;
- Видеокамера (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;

Согласована на портале № 71401

- Code::Blocks;
- Far Manager;
- Free Pascal;
- Lazarus;
- LibreOffice;
- Microsoft PowerPoint Viewer;
- Microsoft Visual Studio 2013 Professional;
- Microsoft Windows 7 Pro;
- Notepad++;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Согласована на портале № 71401

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Данные и ЭВМ	ПК-1, УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Фундаментальные структуры данных	ПК-1, УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Линейные динамические структуры	ПК-1, УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Древовидные структуры данных	ПК-1, УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Сортировка	ПК-1, УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Исчерпывающий поиск	ПК-1, УК-1	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
7 Быстрый поиск	ПК-1, УК-1	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
8 Алгоритмы на графах	ПК-1, УК-1	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 71401

9 NP-полные и труднорешаемые задачи	ПК-1, УК-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.

Согласована на портале № 71401

4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Линейный список, в котором доступен только один элемент, называется
    1. массивом
    2. деком
    3. очередью
    4. стеком
2. Структура данных работа, элементы которой организована по принципу FIFO (первый пришел – первый ушёл), это –
    1. Стек
    2. Дек
    3. Список
    4. Очередь
3. Линейный последовательный список, в котором включение исключение элементов возможно с обоих концов, называется
    1. стеком
    2. очередью
    3. кольцевой очередью
    4. деком
4. В чём особенность стека?
    1. открыт с обеих сторон на вставку и удаление
    2. доступен любой элемент
    3. открыт с одной стороны на вставку и удаление
5. Какую дисциплину обслуживания принято называть FIFO?
    1. стек
    2. дек
    3. очередь
6. Каково правило выборки элемента из стека?
    1. первый элемент
    2. любой элемент
    3. последний элемент
7. При удалении элемента из кольцевого списка…
    1. список разрывается
    2. в списке образуется дыра
    3. список становиться короче на один элемент
8. Чем отличается кольцевой список от линейного?
    1. в кольцевом списке последний элемент является одновременно и первым
    2. в кольцевом списке указатель последнего элемента пустой
    3. в кольцевом списке указатель последнего элемента не пустой
    4. в кольцевом списке последнего элемента нет
9. В чём суть бинарного поиска?
    1. нахождение элемента x путём обхода массива
    2. нахождение элемента x путём деления массива
    3. нахождение элемента массива x путём деления массива пополам каждый раз, пока элемент не найден

Согласована на портале № 71401

10. В чём состоит назначения поиска?
    1. определить, что данных в массиве нет
    2. с помощью данных найти аргумент
    3. среди массива данных найти те данные, которые соответствуют заданному аргументу
11. В чём суть линейного поиска?
    1. производиться последовательный просмотр от начала до конца и обратно через 2 элемента
    2. производиться последовательный просмотр элементов от середины таблицы
    3. производиться последовательный просмотр каждого элемента

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Двоичное дерево поиска. Основные операции.
2. Абстрактная таблица. Основные операции. Способ реализации.
3. АВЛ-деревья: основные свойства.
4. 2-3 деревья: основные свойства.
5. Графы. Способы представления графа в оперативной памяти.
6. Задача топологической сортировки. Алгоритм топологической сортировки.
7. Множество фундаментальных циклов графа. Алгоритм нахождения множества фундаментальных циклов.

9.1.3. Перечень вопросов для зачета

1. Алгоритмы – основные определение и свойства.
2. Вычислительная сложность алгоритма и ее оценка.
3. Стек. Абстрактный тип данных стек. Реализация стека на массиве.
4. Стек. Абстрактный тип данных стек. Реализация стека на указателях.
5. Очередь. Абстрактный тип данных очередь. Реализация очереди на массиве.
6. Очередь. Абстрактный тип данных очередь. Реализация очереди на указателях.
7. Дек как структуры данных. Абстрактный тип данных дек.
8. Односвязный список. Основные операции.

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Интервальные и перечислимые типы данных
2. Операции над множествами.
3. Стеки, очереди
4. Связанные списки
5. Деревья
6. Сортировка
7. Внешняя сортировка
8. Динамическое программирование
9. Хеширование
10. Фундаментальные алгоритмы на графах
11. Кратчайшие пути в графе

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими

Согласована на портале № 71401

научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

Согласована на портале № 71401

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 71401

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ
протокол № 1 от «24» 1 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191
Заведующий обеспечивающей каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. АСУ	А.И. Исакова	Согласовано, 79bf1038-9d22-4279-a1e8-7806307b7f82
Заведующий кафедрой, каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191

РАЗРАБОТАНО:

Профессор, каф. АСУ	А.Н. Горитов	Разработано, 1fee132a-a2cd-4e8d-bdd5-8e7aa16d873b

Согласована на портале № 71401