Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра вычислительной техники
Кафедра автоматизированных систем управления

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н. Рева И. Л.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Рева И. Л.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Алгоритмы и структуры данных

Образовательная программа: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль: Программное обеспечение компьютерных систем и сетей

Курс: 2 3, семестры : 4 5

Факультет автоматики и вычислительной техники, заочная форма обучения

		Семестр	
№	**Вид деятельности**	**4**	**5**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	3
2	Всего часов	0	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	21
4	Лекции, час.	2	2
5	Практические занятия, час.	0	0
6	Лабораторные занятия, час.	0	8
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	2
8	из них практической подготовки, час.	0	2
9	Аттестация, час.	0	2
10	Консультации, час.		9
11	Самостоятельная работа, час.	0	85
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)		контр.
13	Вид аттестации		3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

ФГОС введен в действие приказом №929 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 10.10.2017 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ВТ, 31.08.2026
АСУ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Якименко А. А.
доцент, к.т.н. Томилов И. Н.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Романов Е. Л.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-116.В/ПР Способность решать проблемы предметной области информационных систем и технологий
	ПК-116.В/ПР. 17 Способен разрабатывать структуры данных для эффективного решения задач профессиональной деятельности и оценивать трудоемкость операций с ними

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-116.В/ПР. 17 Способен разрабатывать структуры данных для эффективного решения задач профессиональной деятельности и оценивать трудоемкость операций с ними	
уметь обосновывать принимаемые проектные решения, в том числе с учетом требований региональных предприятий	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
уметь пользоваться методами оценки трудоемкости программного проекта	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
знать современные технические и программные средства взаимодействия с вычислительной техникой, технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на вычислительной технике в различных режимах	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
знать основы объектно-ориентированного подхода к программированию	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
знать методы и средства проектирования программных интерфейсов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Обзор курса "Алгоритмы и структуры данныж"					
1. Структура теоретического курса и практических работ дисциплины "Адгоритмы и "Алгоритмы и структуры данныж"	2	0	0	ПК-116.В/ПР.17	Лекция
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Обзор курса "Алгоритмы и структуры данныж"					
2. Технология проектирования и реализации коллекций данных для структур данных.	2	0	0	ПК-116.В/ПР.17	Лекция

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Ассоциативные структуры данных					
1. Проектирование и реализация коллекции данных - хеш-таблица	4	1	1	ПК-116.В/ПР.17	Лабораторная работа
2. Исслелование эффективности хеш-таблицы	4	1	1	ПК-116.В/ПР.17	Лабораторная работа

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Вычислителная сложность алгоритмов					
1. Анализ вычислительной сложности алгоритмов. Методы оценки вычислительной сложности.	1	0	0	ПК-116.В/ПР.17	Самостоятельное изучение теоретического материала
2. Классификация алгоритмов по вычислительной сложности. NP-сложные и трудно решаемые задачи	1	0	0	ПК-116.В/ПР.17	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Вычислительная сложность алгоритмов сортировки					
3. Быстрый бинарный поиск. Задача сортировки данных. Внутренняя сортировка. Внешняя сортировка.	1	0	0	ПК-116.В/ПР.17	Самостоятельное изучение теоретического материала
4. Обзор базовых и усовершенствованных методов сортировки А нализ вычислительной сложности алгоритмов сортировки.	4	0	0	ПК-116.В/ПР.17	Самостоятельное изучение теоретического материала
5. Изучение алгоритмов сортировки с квадратичной O(n2) и линерифмической O(nlogn) трудоемкостью	2	0	0	ПК-116.В/ПР.17	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Элементарные структуры данных					
6. Позиционные множества и структуры данных. Формы представления структур данных в памяти ЭВМ. Стек, очередь, дек, список. Операции и запросы. и их трудоемкость	2	0	0	ПК-116.В/ПР.17	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Ассоциативные структуры данных.					

7. Ассоциативные труктуры данных с доступом по ключу. Разновидности ассоциативных структур и области применения. Словари. Запросы и операции. Формы представления в памяти ЭВМ.	1	0	0	ПК-116.В/ПР.17	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Ассоциативные труктуры данных					
8. Бинарное дерево поиска. Схемы обхода дерева поиска. Рекурсивные и итеративные алгоритмы основных операций. Случайное и вырожденное дерево поиска. Анализ эффективности операций.	3	0	0	ПК-116.В/ПР.17	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Ассоциативные труктуры данных					
9. Сбалансированные деревья поиска. Рандомизированное дерево, АВЛ-дерево, 2-3 дерево, 2-3-4 - дерево, красно-черное дерево. Оценка эффективности операций для сбалансированных деревьев.	8	0	0	ПК-116.В/ПР.17	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Ассоциативные структуры данных					
10. Хеш-таблицы. Основные методы хеширования. Методы разрешения коллизий, линейное, квадратичное и двойное повторное хеширование. Анализ эффективности методов хеширования.	3	0	0	ПК-116.В/ПР.17	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Внешние структуры поиска					
11. Структуры данных и алгоритмы для внешней памяти. Индексированные, хешированные файлы. Внешние деревья поиска: B - дерево. Оценка вычислительной сложности операций для структур внешнего поиска.	2	0	0	ПК-116.В/ПР.17	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Графы.					
12. Терминология и основные определения. Неориентированные графы и орграфы, взвешенные графы. Формы программного представления графов: L-граф, M- граф. Генераторы графов.	1	0	0	ПК-116.В/ПР.17	Самостоятельное изучение теоретического материала

13. Обходы вершин графа. Алгоритмы обхода в ширину (BFS) и в глубину (DFS)	2	0	0	ПК-116.В/ПР.17	Самостоятельное изучение теоретического материала
14. Обзор задач для графов, основанных на алгоритмах обхода вершин.	2	0	0	ПК-116.В/ПР.17	Самостоятельное изучение теоретического материала
15. Обзор алгоритмов решения задач для ориентированных графов.	3	0	0	ПК-116.В/ПР.17	Самостоятельное изучение теоретического материала
16. Обзор алгоритмов решения задач для взвешенных графов.	3	0	0	ПК-116.В/ПР.17	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Поиск оптимальных решений.					
17. Поиск оптимального решения методом полного перебора. Исчерпывающий поиск, альфа - бета отсечение, метод ветвей и границ.	3	0	0	ПК-116.В/ПР.17	Самостоятельное изучение теоретического материала
18. Метод динамического программирования. Метод жадного выбора	3	0	0	ПК-116.В/ПР.17	Самостоятельное изучение теоретического материала

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Проектирование и реализация коллекции данных - хеш-таблица	Лб	Выполняет следующие виды работ: применение технологий АТД и ООП для создания программной коллекции данных
2	Исслелование эффективности хеш-таблицы	Лб	Выполняет следующие виды работ: экспериментальное иссследование тудоемкости основных операций коллекции данных.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				
1	Знакомство со структурой дисциплины и анализ заданий к контрольным работам	ПК-116.В/ПР.17	2	0
Анализ задания на контрольные работы и билиографический поиск: Романенко Т. А. Структуры и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов 3 курса АВТФ по направлению 230100 Информатика и вычислительная техника] / Т. А. Романенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2010].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149136.- Загл. с экрана. Романенко Т. А. Проектирование и реализация коллекций данных : учебно-методическое пособие / Т. А. Романенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2005.- 110, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000046914				
Семестр: 5				
1	Проектирование и программная реализация коллекций Данных "Бинарное дерево поиска" и "Граф"	ПК-116.В/ПР.17	24	4

: Романенко Т. А. Проектирование и реализация коллекций данных : учебно-методическое пособие / Т. А. Романенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2005.- 110, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000046914				
2	Анализ задания к лабораторным работам	ПК-116.В/ПР.17	4	2
: Романенко Т. А. Проектирование и реализация коллекций данных : учебно-методическое пособие / Т. А. Романенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2005.- 110, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000046914				
3	Освоение технологии проектирования и реализации Абстрактных Типов Данных для программных коллекций данных	ПК-116.В/ПР.17	4	1
Библиографический обзор по теме "Форматы АТД": Романенко Т. А. Структуры и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов 3 курса АВТФ по направлению 230100 Информатика и вычислительная техника] / Т. А. Романенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2010].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149136.- Загл. с экрана.				
4	Изучение демонстрационных тестов для зачёта, повторение необходимого теоретического материала	ПК-116.В/ПР.17	8	2
: Романенко Т. А. Структуры и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов 3 курса АВТФ по направлению 230100 Информатика и вычислительная техника] / Т. А. Романенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2010].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149136.- Загл. с экрана.				
5	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-116.В/ПР.17	45	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Романенко Т. А. Структуры и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов 3 курса АВТФ по направлению 230100 Информатика и вычислительная техника] / Т. А. Романенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2010].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149136.- Загл. с экрана.				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Метод проектов
Краткое описание применения: Применение технологии создания коллекции данных с использованием парадигм АТД и ООП	
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Романенко Т. А. Проектирование и реализация коллекций данных : учебно-методическое пособие / Т. А. Романенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2005.- 110, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000046914"	

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 4		
Дополнительная учебная деятельность:	0	
Семестр: 5		
Подготовка к занятиям:	0	
Дополнительная учебная деятельность:	0	
Лабораторная:	15	30
Контролирующие материалы приводятся в "Романенко Т. А. Проектирование и реализация коллекций данных : учебно-методическое пособие / Т. А. Романенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2005.- 110, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000046914"		
Контрольные работы:	25	50
Контролирующие материалы приводятся в "Романенко Т. А. Проектирование и реализация коллекций данных : учебно-методическое пособие / Т. А. Романенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2005.- 110, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000046914"		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Романенко Т. А. Структуры и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов 3 курса АВТФ по направлению 230100 Информатика и вычислительная техника] / Т. А. Романенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2010].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149136.- Загл. с экрана."		

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля		
		Защита Л/Р	Контр. раб.	Зачет
ПК-116.В/ПР	ПК-116.В/ПР 17. Способен разрабатывать структуры данных для эффективного решения задач профессиональной деятельности и оценивать трудоемкость операций с ними	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Павлов, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебник для вузов / Л. А. Павлов, Н. В. Первова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-7259-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156929 (дата обращения: 29.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Романенко, Т. А. Программные коллекции данных. Проектирование и реализация : учебник для вузов / Т. А. Романенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-8206-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/183216 (дата обращения: 28.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Сыромятников, В. П. Структуры и алгоритмы обработки данных: Практикум : учебное пособие / В. П. Сыромятников. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 244 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163915 (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Барков, И. А. Объектно-ориентированное программирование : учебник / И. А. Барков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 700 с. — ISBN 978-5-8114-3586-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206699 (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Пантелеев, Е. Р. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие / Е. Р. Пантелеев, А. Л. Алыкова. — Иваново : ИГЭУ, 2018. — 142 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/154576 (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. AlgoList - алгоритмы, методы, исходники : сайт / Илья Кантор. – 2000 – 2022. – URL: https://algolist.manual.ru (дата обращения: 30.08.2022). – Текст : электронный.

2. Бабичев, С. Л. Лекции по алгоритмам и структурам данных : курс лекций / С. Л. Бабичев. – 2022. – 349 с. – URL: https://www.babichev.org/books/AlgoBook.pdf (дата обращения: 05.08.2022). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Романенко Т. А. Проектирование и реализация коллекций данных : учебно-методическое пособие / Т. А. Романенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2005.- 110, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000046914

2. Романенко Т. А. Структуры и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов 3 курса АВТФ по направлению 230100 Информатика и вычислительная техника] / Т. А. Романенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2010].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149136.- Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Visual Studio 2010

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Демонстрация преподавателем презентаций лекций и лабораторных работ

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Создание программ в среде VS2012