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

Кафедра вычислительной техники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н. Томилов И. Н.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Томилов И. Н.
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: 09.03.04 Программная инженерия, профиль: Технологии разработки программного обеспечения

Курс: 3, семестр : 6

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**6**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	45
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	8
8	из них практической подготовки, час.	25
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	7
11	Самостоятельная работа, час.	63
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 09.03.04 Программная инженерия

ФГОС введен в действие приказом №920 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 16.10.2017 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 09.03.04 Программная инженерия

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ВТ, 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.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Романов Е. Л.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-13.В/ПР Способность решать проблемы предметной области программной инженерии и информационных технологий
	ПК-13.В/ПР. 8 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-13.В/ПР. 8 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	Лекции; 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	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
знать основы объектно-ориентированного подхода к программированию	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
знать методы и средства проектирования программных интерфейсов	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: 6					
Дидактическая единица: Вычислительная сложность алгоритмов сортировки					
1. Быстрый бинарный поиск. Задача сортировки данных. Внутренняя сортировка. Внешняя сортировка.	0,5	0	0	ПК-13.В/ПР. 8	Лекция
2. Обзор базовых и усовершенствованных методов сортировки А нализ вычислительной сложности алгоритмов сортировки.	2	0	0	ПК-13.В/ПР. 8	Лекция
Дидактическая единица: Вычислителная сложность алгоритмов					
3. Анализ вычислительной сложности алгоритмов. Методы оценки вычислительной сложности.	0,5	0	0	ПК-13.В/ПР. 8	Лекция

4. Классификация алгоритмов по вычислительной сложности. NP-сложные и трудно решаемые задачи	0,5	0	0	ПК-13.В/ПР.8	Лекция
Дидактическая единица: Элементарные структуры данных					
5. Позиционные множества и структуры данных. Формы представления структур данных в памяти ЭВМ. Стек, очередь, дек, список. Операции и запросы. и их трудоемкость.	1	0	0	ПК-13.В/ПР.8	Лекция
Дидактическая единица: Ассоциативные структуры данных.					
6. Ассоциативные труктуры данных с доступом по ключу. Разновидности ассоциативных структур и области применения. Словари. Запросы и операции. Формы представления в памяти ЭВМ.	0,5	0	0	ПК-13.В/ПР.8	Лекция
7. Бинарное дерево поиска. Схемы обхода дерева поиска. Рекурсивные и итеративные алгоритмы основных операций. Случайное и вырожденное дерево поиска. Анализ эффективности операций.	1	0	0	ПК-13.В/ПР.8	Лекция
8. Сбалансированные деревья поиска. Рандомизированное дерево, АВЛ-дерево, 2-3 дерево, 2-3-4 - дерево, красно-черное дерево. Оценка эффективности операций для сбалансированных деревьев.	2	0	0	ПК-13.В/ПР.8	Лекция
9. Хеш-таблицы. Основные методы хеширования. Методы разрешения коллизий, линейное, квадратичное и двойное повторное хеширование. Анализ эффективности методов хеширования.	1,5	0	0	ПК-13.В/ПР.8	Лекция
Дидактическая единица: Графы.					
10. Терминология и основные определения. Неориентированные графы и орграфы, взвешенные графы. Формы программного представления графов: L-граф, M- граф. Генераторы графов.	0,5	0	0	ПК-13.В/ПР.8	Лекция.

11. Обзор задач для графов, основанных на алгоритмах обхода вершин.	1	0	0	ПК-13.В/ПР.8	Лекция
12. Обходы вершин графа. Алгоритм поиска в ширину (BFS) и в глубину (DFS).	1	0	0	ПК-13.В/ПР.8	Лекция
13. Обзор алгоритмов решения задач для взвешенных графов.	1,5	0	0	ПК-13.В/ПР.8	Лекция
14. Обзор алгоритмов решения задач для ориентированных графов.	1,5	0	0	ПК-13.В/ПР.8	Лекция
Дидактическая единица: Внешние структуры поиска					
15. Структуры данных и алгоритмы для внешней памяти. Индексированные, хешированные файлы. Внешние деревья поиска: B - дерево. Оценка вычислительной сложности операций для структур внешнего поиска.	3	0	0	ПК-13.В/ПР.8	Лекция

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Элементарные структуры данных					
1. Проектирование и реализация коллекции данных - список	4	2	2	ПК-13.В/ПР.8	Лабораторная работа
Дидактическая единица: Ассоциативные структуры данных.					
2. Проектирование и реализация коллекции данных - бинарное дерево поиска.	4	2	2	ПК-13.В/ПР.8	Лабораторная работа
3. Проектирование и реализация коллекции данных - сбалансированное дерево поиска.	4	2	2	ПК-13.В/ПР.8	Лабораторная работа
4. Проектирование и реализация коллекции данных - хеш-таблица.	6	4	2	ПК-13.В/ПР.8	Лабораторная работа

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Подготовка к аттестации					
1. Подготовка к теоретическому зачету в форме тестирования.	5	0	0	ПК-13.В/ПР.8	Подготовка к аттестации
Дидактическая единица: Выполнение РГР по теме "Графы и графовые задачи"					

2. Реализация программного комплекта библиотечных классов для графовых задач	20	15	0	ПК-13.В/ПР.8	РГЗ/Реферат

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Проектирование и реализация коллекции данных - список	Лб	Выполняет следующие виды работ: применение технологий АТД и ООП для создания программной коллекции данных
2	Проектирование и реализация коллекции данных - бинарное дерево поиска.	Лб	Выполняет следующие виды работ: экспериментальное иссследование тудоемкости основных операций коллекции данных.
3	Проектирование и реализация коллекции данных - сбалансированное дерево поиска.	Лб	Выполняет следующие виды работ: экспериментальное иссследование тудоемкости основных операций коллекции данных.
4	Проектирование и реализация коллекции данных - хеш-таблица.	Лб	Выполняет следующие виды работ: экспериментальное иссследование тудоемкости основных операций коллекции данных.
5	Реализация программного комплекта библиотечных классов для графовых задач	Самост.	Выполняет следующие виды работ: проектирование программного интерфейса для клиентов классов с использованием формата АТД. Разработка документации для библиотеки классов общего пользования.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	РГЗ/Реферат	ПК-13.В/ПР.8	20	5
Проектирование и реализация универсальной программной коллекции "Граф" и использование её для решения различных задач для неориентированных, ориентированных и взвешенных графов: 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.			
2	Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к защите.	ПК-13.В/ПР.8	5	0
Оформление результатов лабораторных работ в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отчету по лабораторной работе. Допонительное изучение теоретического материала, формулирование ответов на контрольные вопросы к лабораторным работам.: 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	Экспериментальное иссследование тудоемкости основных операций коллекции данных.	ПК-13.В/ПР.8	9	0

Измерение трудоемкости основных операций коллекций данных, разработанных в ходе лабораторных работ, с помощью программ тестирования. : 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	Подготовка к теоретическому зачету в форме тестирования.	ПК-13.В/ПР.8	4	2
Повторение теоретического курса лекций для сдачи теоретического зачета. Изучение демо-версии задач, используемых на теоретическом зачете. Пробное решение тестов.: 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-13.В/ПР.8	25	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	Личный типовой сайт:ftp://tkvt.cs.nstu.ru:2112/Ermak/ASOD
Размещение учебных материалов	ЭБС:Романенко Т. А. Проектирование и реализация коллекций данных : учебно-методическое пособие / Т. А. Романенко ; Новосиб. гос. тех

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: 6		
Лабораторная №2:	4	8
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."		
Лабораторная №3:	6	12
Лабораторная №4:	7	14
Лабораторная №5:	8	16
РГЗ/Реферат:	15	30
Зачет:	10	20

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	Защита РГЗ/Р	Зачет
ПК-13. В/ПР	ПК-13.В/ПР 8. 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. – URL: https://www.babichev.org/books/AlgoBook.pdf (дата обращения: 04.08.2022). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

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.

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
2	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Выполнение студентами лабораторных работ