

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.2 «Типы и структуры данных»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.04**

Программная инженерия

Направленность (профиль, специализация): **Разработка программно-информационных систем**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	А.И. Потупчик
Согласовал	Зав. кафедрой «ПМ»	Е.Г. Боровцов
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.Г. Боровцов

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-2	Способность оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения	ПК-2.1	Выбирает методы оценки временной и емкостной сложности программного обеспечения
		ПК-2.2	Выбирает или конструирует алгоритмы для решения прикладных задач с учетом оценки их временной и емкостной сложности
ПК-4	Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных	ПК-4.2	Применяет языки и методы формальных спецификаций при формализованном описании задач

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Дискретная математика, Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Основы программной инженерии, Программирование
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Базы данных, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Вычислительные алгоритмы, Компьютерная графика, Математическая логика и теория алгоритмов, Машинно-зависимые языки программирования, Преддипломная практика, Теория алгоритмических языков и трансляторов

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	32	0	132	62

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 4

Лекционные занятия (16ч.)

1. Введение в типы и структуры данных(4ч.)[2,3,4] Цели и задачи дисциплины «Типы и структуры данных». Понятие типа данных. Классификация структур данных: по составу, по наличию связей, по признаку изменчивости, по признаку упорядоченности. Основные типы данных в C++. Линейные и нелинейные структуры данных. Обзор реализации структур данных в стандартной библиотеке шаблонов C++ STL. Языки и методы формальных спецификаций при формализованном описании задач.

2. Временная и емкостная сложность алгоритмов(2ч.)[2,3,4,5] Понятие временной и емкостной сложности программного обеспечения. Порядок роста сложности (аксиоматическая сложность). Виды асимптотических оценок: O – оценка для худшего случая, Ω – оценка для лучшего случая, Θ – оценка для среднего случая. Правила вычисления временной сложности алгоритма. Основные классы оценок временной сложности алгоритмов для худшего случая. Примеры конструирования алгоритмов для решения прикладных задач с учетом оценки их временной и емкостной сложности.

3. Алгоритмы сортировки элементов массива {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,5,7] Понятие сортировки. Критерии оценки алгоритмов сортировки. Классификация алгоритмов сортировки. Сортировка обменом (пузырьковая сортировка). Сортировка выбором. Сортировка вставками. Пузырьковая сортировка с ограничениями. Шейкерная сортировка. Сортировка Шелла, быстрая сортировка, сортировка пирамидой, сортировка слиянием. Сложность методов сортировки.

4. Структуры данных: очереди, стеки, множества, словари(2ч.)[2,5] Определение структуры данных - очередь. Типовые операции для работы с очередью. Двусторонняя очередь (дек). Циклическая очередь. Определение структуры данных - стек. Типовые операции для работы со стеком. Использование стандартной библиотека шаблонов STL для работы со стеком и очередью. Определение структуры данных - множества. Основные методы для работы с множеством в STL. Определение структуры данных - словарь. Основные методы для работы со словарем в STL.

5. Связные списки(2ч.)[2,3,4,5,7] Динамические структуры данных: определение, классификация, объявление. Доступ к данным в динамических структурах.

Определение структуры данных – список. Строение связного списка. Ссылки и базовые типы. Основные операции; просмотр, вставка, поиск, удаление, перестановка элементов. Однонаправленные (односвязные) и двунаправленные (двусвязные) списки. Особенности реализации однотипных операций в различных списках. Разбор программ, иллюстрирующих выполнение основных операций при работе со списками.

6. Бинарные деревья(2ч.)[2,3,4,5,7] Определение дерева и его свойства. Высота (глубина) дерева. Поддерево. Степень вершины. Степень дерева. Упорядоченное дерево. Обход. дерева. Способы обхода дерева. Бинарные (двоичные) деревья. Организация бинарного дерева Классификация бинарных деревьев. Характеристики бинарного дерева. Основные операции с бинарными деревьями: создание бинарного дерева; печать бинарного дерева; обход бинарного дерева; вставка элемента в бинарное дерево; удаление элемента из бинарного дерева; проверка пустоты бинарного дерева; удаление бинарного дерева; поиск в бинарном дереве и их реализация.

7. Алгоритмы на графах(2ч.)[2,3,4,5,6,7] Определение графа. Виды графов и их свойства: ориентированный, неориентированный и смешанный; связный, несвязный, сильно связный. Полный граф. Взвешенные графы. Понятие пути в графе. Способы задания графов. Обходы графа. Поиск в глубину. Поиск в ширину. Остовные деревья. Алгоритмы нахождения остовов (каркасов) графов. Минимальное остовное дерево во взвешенных графах. Алгоритмы нахождения. Выбор кратчайшего пути. Алгоритм Дейкстры.

Лабораторные работы (32ч.)

1. Внутренняя сортировка. Бинарный поиск. Библиотека стандартных шаблонов (STL) {творческое задание} (8ч.)[1,2,5] 1.□Разработать и отладить программу на языке C++, реализующую один из известных простых методов сортировки (сортировка выбором, сортировка вставками, обменная сортировка).

2.□Разработать и отладить программу на языке C++, реализующую один из известных улучшенных методов сортировки.

3.□Разработать и отладить программу на языке C++, реализующую бинарный поиск.

4.□Разработать и отладить программу на языке C++, реализующую сортировку и бинарный поиск, используя библиотеку стандартных шаблонов (STL).

5.□Выполнить оценку временной и емкостной сложности программ.

2. Стеки и очереди. Библиотека стандартных шаблонов (STL)(4ч.)[1,2,5] 1.□ Разработать и отладить программу на языке C++, реализующую работу со стеком (очередью) в соответствии с вариантом. Структуру данных - стек или очередь создать самостоятельно. Выполнить оценку временной и емкостной сложности программы.

2.□Разработать и отладить программу на языке C++, реализующую работу со стеком (очередью) в соответствии с вариантом, используя библиотеку

стандартных шаблонов (STL)

3. Словари и множества. Библиотека стандартных шаблонов (STL)(4ч.)[1,2,5,7] Разработать и отладить программу на языке C++, реализующую работу со словарем (множеством) в соответствии с вариантом, используя библиотеку стандартных шаблонов (STL).

4. Связные списки. Библиотека стандартных шаблонов (STL) {творческое задание} (4ч.)[1,2,4,5] 1.□Разработать и отладить программу на языке C++, реализующую работу со списком в соответствии с вариантом. Структуру данных - связный список создать самостоятельно. Выполнить оценку временной и емкостной сложности программы.

2.□Разработать и отладить программу на языке C++, реализующую работу со списком в соответствии с вариантом, используя библиотеку стандартных шаблонов (STL).

5. Бинарные деревья(6ч.)[1,2,3,6] Разработать и отладить программу на языке C++, реализующую работу с деревом в соответствии с вариантом. Выполнить оценку временной и емкостной сложности программы. При формализованном описании задачи применить язык и методы формальных спецификаций.

6. Разработка и анализ программ обхода графа {творческое задание} (6ч.)[1,3,4,5,6] Разработать и отладить программу на языке C++, реализующую работу с графом в соответствии с вариантом. Выполнить оценку временной и емкостной сложности программы. При формализованном описании задачи применить язык и методы формальных спецификаций.

Самостоятельная работа (132ч.)

1. Подготовка к лекциям(32ч.)[2,3,4,5,6,7] Закрепление теоретического материала с учетом электронных ресурсов по дисциплине

2. Подготовка к лабораторным работам(48ч.)[1,2,3,4,5,6,7] Изучение теоретического материала по теме работы. Выполнение заданий по лабораторным работам, начатым в аудитории. Оформление отчетов. Подготовка к защите лабораторных работ

3. Выполнение расчетного задания(16ч.)[1,2,3,4,5,7] Изучение теоретического материала по теме работы. Выбор способа представления данных и метода решения поставленной задачи с его формализованным описанием. Реализация программного обеспечения и оценка его временной сложности. Оформление отчета.

6. Подготовка к экзамену(36ч.)[2,3,4,5,6,7] Повторение теоретического материала и закрепления знаний, полученных на лекционных занятиях, при выполнении лабораторных работ и расчетного задания

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Потупчик, А. И. Типы и структуры данных. Методические указания к лабораторным работам и расчетному заданию / А. И. Потупчик, Н. Д. Бубнова; АлтГТУ им. И. И. Ползунова. – Барнаул, Изд-во АлтГТУ, 2023. - 25 с. - Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/109972>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Дроздов, С. Н. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебное пособие : [16+] / С. Н. Дроздов. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 228 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493032> (дата обращения: 24.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2242-2. – Текст : электронный.

3. Царёв, Р. Ю. Алгоритмы и структуры данных (CDIO) : учебник / Р. Ю. Царёв, А. В. Прокопенко ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. – 204 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497016> (дата обращения: 24.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3388-1. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

4. Хиценко, В. П. Структуры данных и алгоритмы : учебное пособие : [16+] / В. П. Хиценко ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 64 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573790> (дата обращения: 24.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2958-7. – Текст : электронный.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

5. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных
<https://intuit.ru/studies/courses/648/504/info>

6. Графы и алгоритмы <https://intuit.ru/studies/courses/101/101/info>

7. AlgoList - алгоритмы, методы, исходники
<http://algotlist.ru/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
1	FAR Manager
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky
3	Mozilla Firefox
4	Visual Studio

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».