

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Р.Ф.Хамидуллин
04 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Алгоритмы и структуры данных
Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»
Профиль/специализация Информационные системы и технологии
Квалификация выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения очная
Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Кафедра-разработчик рабочей программы МГД
Курс, семестр очная форма 3 курс, 5 семестр


	Часы	Зачетные единицы
Лекции	9	0,25
Лабораторные занятия	36	1
Практические занятия		-
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	81	2,25
Форма аттестации	ЗаО	
Всего	144	4

Бугульма, 2023 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 926 от 19.09.2017 г. по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» на основании учебного плана набора обучающихся 2023 года.

Разработчик программы:

ст. преподаватель кафедры МГД

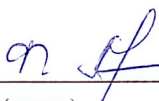

(подпись)

Сиразева М.Л.

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МГД,
протокол от 21.04 2023 г. № 9

Зав. кафедрой МГД, доцент

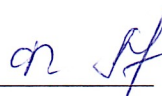

(подпись)

Ахмедзянова Ф.К.

(Ф.И.О)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМО, доцент


(подпись)

Ахмедзянова Ф.К.

(Ф.И.О)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» являются: формировании у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний в области структур данных и теории алгоритмов, пониманием концепции абстрактных типов данных и подходов к их реализации на языке C# на основе принципов объектно-ориентированного построения программ, оценки влияния структур данных и алгоритмов на производительность программы.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Информационные системы и технологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» обучающийся по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Информатика
2. Математический анализ
3. Технологии программирования

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2. Моделирование физических процессов
3. Разработка информационных систем
4. Стохастическое моделирование
5. Численные методы и оптимизация

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-1.1. Знает основы естественных наук, вычислительной техники и программирования

ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и

общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной

деятельности

ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в

области информационных систем и технологий;

ОПК-6.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки,

современные программные среды разработки информационных систем и технологий

ОПК-6.2. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды

разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ

ОПК-6.3. Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно технических комплексов задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать

- правила создания и использования абстрактных структур данных на основе базовых принципов вычислительной техники и программирования, а также оценки их пространственно-временной сложности с целью решения задач из области математики, физики, программирования.

- языки программирования, операционные системы, базы данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для разработки эффективных алгоритмов решения задач с применением линейных и нелинейных структур данных.

Уметь:

- работать с базами данных, выступающих в качестве структур данных на внешних носителях.

- работать с современной программной средой Visual Studio для разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов с применением оптимальных структур данных и эффективных алгоритмов.

- решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, эффективных с точки зрения пространственной и временной сложности алгоритмов.

- применять язык программирования C# для разработки сложных структур данных.

Владеть:

- навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических

комплексов задач, методами оценки сложности алгоритмов, подходами к измерению времени в

программных реализациях алгоритмов решения поставленных задач.

- основами процедурного и объектно-ориентированного программирования, навыками работы с шаблонами функций и классов, коллекции обобщенных структур данных и алгоритмов,

- навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной

деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» Общая трудоемкость дисциплины составляет для очной формы обучения 4 зачетных единицы, 144 часа

Таблица1

Объем дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СР	
1.	Алгоритмы и структуры данных. Основные понятия	5	2	-	4	2	8	<i>Расчетное задание; Тест</i>
2.	Линейные структуры данных	5	1	-	-	-	-	<i>Лабораторная работа; Тест</i>
3.	Динамические структуры данных	5	2	-	4	2	5	<i>Лабораторная работа; Расчетное задание; Тест</i>
4.	Нелинейные структуры данных	5	1	-	4	2	8	<i>Лабораторная работа; Расчетное задание</i>
5.	Алгоритмы на графах	5	2	-	14	6	24	<i>Лабораторная работа; Расчетное задание</i>
6.	Алгоритмы обработки данных	5	1	-	10	6	36	<i>Контрольная работа; Лабораторная работа; Расчетное задание</i>
ИТОГО			9	-	36	18	81	
Форма аттестации			<i>ЗаО (0 часов)</i>					

5. Содержание лекционных занятий по темам

Таблица2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1.	Алгоритмы и структуры данных. Основные понятия	2	Пространственная и временная сложность алгоритмов и структур данных	ОПК-1.2; ОПК-1.3
2.	Линейные структуры данных	1	Структуры данных. Элементарные данные. Работа с линейными структурами данных: массив, строка, запись, линейные списки, циклические списки, разреженные матрицы	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
3.	Динамические структуры данных	2	Динамические структуры данных: стек, очередь, дек. Основные алгоритмы работы со стеками и очередями	ОПК-1.2; ОПК-1.3
4.	Нелинейные структуры данных	1	Иерархические списки, деревья и леса. Применение списков для моделирования нелинейная структура данных Бинарные деревья.	ОПК-1.2; ОПК-1.3
5.	Алгоритмы на графах	2	Способы представления графов. Алгоритмы обхода графов. Алгоритмы на графах. Остовные деревья	ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3

6.	Алгоритмы обработки данных	1	Алгоритмы поиска. Алгоритмы сортировки.	ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3
	Всего	9		

6. Содержание практических занятий

Учебным планом направления 09.03.02 проведение практических занятий по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Таблица3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование Лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1.	Алгоритмы и структуры данных. Основные понятия	4	Работа с линейными структурами данных: массив, строка, запись, линейные списки	ОПК-1.2; ОПК-1.3
2.	Динамические структуры данных	9	Динамические структуры данных: стек, очередь, дек. Основные алгоритмы работы со стеками и очередями	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.	Алгоритмы на графах	9	1)Представление графов: матрица смежности, векторы смежности, списки смежности, матрица инцидентности. 2)Обход в глубину и обход в ширину. Выделение компонент сильной связности в ориентированном графе. 3)Алгоритмы Дейкстры и Флойда. Минимальное остовное дерево: алгоритмы Прима и Крускала.	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
4.	Алгоритмы обработки данных.	9	1)Задачи поиска и кодирования (сжатия) данных. Кодовые деревья, оптимальные префиксные коды. 2)Поиск в тексте. Прямой поиск, метод Кнута-Морриса и Пратта.Алгоритм Боуера и Мура. 3)Методы внутренней сортировки данных: сортировка слиянием, подсчетом, Шелла, простым извлечением, древесная, методом пузырька, метод Хоара, древесная сортировка.	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
	Всего	36		

8. Самостоятельная работа

Таблица4

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	ФормаСРС	Индикаторы достижения компетенции
1.	NP-сложные и труднорешаемые задачи	9	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение отчета по лабораторной работе.	ОПК-1.2 ОПК-1.3

2.	Понятие массив, строка, запись, линейные списки?	9	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию, подготовка расчетного задания	ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.	Область применения очередей и деков. Персистентные структуры данных.	9	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию, подготовка расчетного задания	ОПК-1.2 ОПК-1.3
4.	Выделение компонент сильной связности в ориентированном графе.	9	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию, подготовка расчетного задания	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
5.	Алгоритм Дейкстры для разреженных графов.	9	Изучение рекомендуемой литературы. Работа в программах. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к реферату	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
6.	Исчерпывающий поиск: перебор с возвратом, метод ветвей и границ.	9	Изучение рекомендуемой литературы. Работа в программах. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к реферату	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
7.	Использование деревьев в задачах поиска: бинарные деревья поиска, случайные, оптимальные, сбалансированные по высоте AVL-деревья.	9	Изучение рекомендуемой литературы. Работа в программах. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к реферату	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
8.	Метод Хоара, поразрядная сортировка строк. Порядковые статистики.	9	Изучение рекомендуемой литературы. Работа в программах. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к реферату	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
9.	Методы внешней сортировки: Оптимальная сортировка. Прямое слияние, сбалансированное многопутевое слияние, многофазная сортировка. Анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска и сортировки.	9	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию, подготовка расчетного задания	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Всего		81		

8.1 Контроль самостоятельной работы

Таблица 5

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1.	NP-сложные и труднорешаемые задачи	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания, проверка тестирования	ОПК-1.2; ОПК-1.3
2.	Представление нелинейных структур в алгоритмических языках.	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания, проверка тестирования	ОПК-1.2; ОПК-1.3
3.	Область применения очередей и деков. Персистентные структуры данных.	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания, проверка тестирования	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

4.	Выделение компонент сильной связности в ориентированном графе.	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания, проверка тестирования.	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
5.	Алгоритм Дейкстры для разреженных графов.	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания, проверка тестирования	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
6.	Система непересекающихся множеств. Алгоритм Прима для разреженных графов.	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания, проверка тестирования	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
7.	Исчерпывающий поиск: перебор с возвратом, метод ветвей и границ.	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания, проверка тестирования	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
8.	Использование деревьев в задачах поиска: бинарные деревья поиска, случайные, оптимальные, сбалансированные по высоте AVL-деревья.	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания, проверка тестирования	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
9.	Метод Хоара, поразрядная сортировка строк. Порядковые статистики.	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания, проверка тестирования	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
10.	Методы внешней сортировки: Оптимальная сортировка. Прямое слияние, сбалансированное многопутевое слияние, многофазная сортировка. Анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска и сортировки.	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания, проверка тестирования	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
	Всего	18		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно - рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение лабораторных работ, тестирования, реферата и расчетных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу). За Экзамен студент может получить максимальное количество баллов – 5. В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов (таблица).

Таблица 6

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>10</i>	<i>27</i>	<i>45</i>
<i>Тест</i>	<i>3</i>	<i>12</i>	<i>20</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>12</i>	<i>20</i>
<i>Расчетное задание</i>	<i>3</i>	<i>9</i>	<i>15</i>
<i>Итого</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. 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.	ЭБС «Университетская библиотека» URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573790 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Павлов Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных: учебник /Л. А. Павлов, Н. В. Первова. 2 е изд., испр. и доп. Санкт Петербург: Лань, 2020. 256 с.	ЭБС «Лань» Режим доступа: по подписке. URL Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Фофанов О.Б. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие / О.Б. Фофанов; Томский политехнический университет. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. 126 с.	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» www.biblioclub.ru . Режим доступа: по подписке. URL https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493253 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Т. Кормен. Алгоритмы. Построение и анализ. / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штайн. Издательство «Вильямс». 2013. 347с.	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» www.biblioclub.ru . Режим доступа: по подписке. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577875 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа:
<https://elibrary.ru/defaultx.asp>

ЭБС «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books/>

ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://urait.ru/>

ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/>

ЭБС «IPR SMART» - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>

Согласовано:

Библиотекарь БФ ФГБОУ ВО КНИТУ  А.С. Боговик

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Базы данных Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/> Springer Nature: <https://link.springer.com/> zbMath: <https://zbmath.org/>

Информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru;
2. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru;
3. Центральный журнал по математике «Zentralblatt MATH». – Доступ свободный: <https://zbmath.org/>.
4. Общероссийский портал Math-Net.Ru. – Доступ свободный: <http://www.mathnet.ru/>.
5. Сайт о программировании metanit.com. – Доступ свободный: <https://metanit.com/>.
6. Официальный сайт российской компании, разработчика систем управления базами данных. – Доступ свободный: <https://postgrespro.ru/>.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием: парты, стулья, доска; техническими средствами обучения: проектор, персональные компьютеры, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой: персональные компьютеры, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» составляет 18 ч.

В процессе освоения дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» используются следующие образовательные технологии:

- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками);
- системы дистанционного обучения.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»

По направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Для профиля «Информационные системы и технологии»

для набора обучающихся 2023 года

пересмотрена на заседании кафедры Менеджмента и гуманитарных дисциплин

№п /п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № ___ от __. __. 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО