

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР
Н.И. Никифорова
«30» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.04 Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных

Направление подготовки - 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки – Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Форма обучения – очная, очно-заочная

Факультет – Информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы - кафедра информационных систем и технологий

Курс, семестр курс II, семестр 4

	Часы		Зачетные единицы	
	очное	очно-заочное	очное	очно-заочное
Лекции	18	18	0,5	0,5
Практические занятия	-	-	-	-
Семинарские занятия	-	-	-	-
Лабораторные занятия	36	18	1	0,5
КСР	45	45	1,25	1,25
СР	45	63	1,25	1,75
Форма аттестации	экзамен (36)	экзамен (36)	1	1
Всего	180		5	

Нижекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 929 от 19.09.2017) по направлению 09.03.01

(номер, дата утверждения)

(шифр)

«Информатика и вычислительная техника»

(наименование направления)

на основании учебного плана набора обучающихся 2022 г.

Разработчик программы:

доцент

(должность)



(подпись)

Л.Р. Вотякова
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСТ, протокол от 20.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой


(подпись)

О.В. Матухина

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» являются

- а) получение компетенций, достаточных для программной реализации различных структур данных,
- б) их описания,
- в) выполнения операций над ними, а также разработки различных алгоритмов обработки данных.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» относится к *вариативной* части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» бакалавр по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- Б1.О.12 Математика
- Б1.О.16 Информационные технологии (информатика)

Дисциплина «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- Б1.В.08 Проектирование АСОИУ
- Б1.В.11.01 Web-программирование
- Б1.В.11.02 Разработка мобильных приложений
- Б1.В.12 Программная инженерия

Знания, полученные при изучении дисциплины «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» могут быть использованы при прохождении практик (*учебной, производственной, преддипломной*) и выполнении *выпускных квалификационных работ* по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа

УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач

ПК-1 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

ПК-1.1 "Знает методологии разработки программного обеспечения, назначение и возможности средств проектирования программного обеспечения"

ПК-1.2 Умеет разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

ПК-1.3 "Владеет навыками разработки требований к программным продуктам, использования методов и средств проектирования программного обеспечения"

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- определение, свойства, операции и правила использования указателей на переменные и функции в программе;
- определение, создание и обработку динамических переменных, массивов, записей и структур данных;
- классификацию структур данных, их особенности, размещение в памяти, дисциплины доступа;
- программирование базовых абстрактных структур данных

2) Уметь:

- использовать в программах механизм адресных указателей;
- использовать динамическую область памяти программы для размещения переменных, массивов, структур данных;
- программировать итерационные и рекурсивные функции доступа к структурам данных;

- выбирать и использовать структуры данных для организации сложных управляющих и информационных структур

3) Владеть:

- технологией использования структурного программирования при создании программ обработки сложных структур данных

4. Структура и содержание дисциплины «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия)	Лабораторные работы	СРС		
1	Структуры данных. Основные понятия. Классификация	4	2/2				лекция-визуализация	
2	Алгоритмы поиска в массиве	4	2/2		6/3	9/12	лекция-визуализация	РГР-1
3	Алгоритмы поиска в тексте	4	2/2		8/4	9/12		РГР-2
4	Алгоритмы сортировки данных в массивах	4	4/4		8/4	9/12	лекция-визуализация	РГР-3
5	Алгоритмы сортировки данных на внешних запоминающих устройствах	4	4/4		7/3	9/13	лекция-визуализация	РГР-4
6	Алгоритмы обработки графов	4	4/4		7/4	9/14	лекция-визуализация	РГР-5
	Итого		18/18		36/18	45/63		
Форма аттестации								Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
-------	-------------------	------	--------------------------	--------------------	-------------------------

1	Структуры данных. Основные понятия. Классификация	2/2	Структуры данных. Основные понятия. Классификация	Типы данных. Массивы. Записи. Файлы. Сложные структуры данных. Деревья. Списки. Графы. Оценка сложности алгоритмов	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2	Алгоритмы поиска в массиве	2/2	Алгоритмы поиска в массиве	Исчерпывающий поиск элемента в массиве. Перебор с возвратом, метод ветвей и границ. Перебор с барьером. Быстрый поиск элемента в массиве. Бинарный и последовательный поиски в массивах.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3	Алгоритмы поиска в тексте	2/2	Алгоритмы поиска в тексте	Поиск образа в строке. Поиск образа перебором. Поиск образа алгоритмом Кнута, Мориса, Пратта. Поиск образа алгоритмом Боуера и Мура. Использование деревьев в задачах поиска. Анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4	Алгоритмы сортировки данных в массивах	4/4	Алгоритмы сортировки данных в массивах	Внутренняя и внешняя сортировки. Алгоритм сортировки прямым включением. Алгоритм сортировки прямым выбором. Алгоритм сортировки прямым обменом. Сложные сортировки. Быстрая, пирамидальная, Шелл. Анализ сложности и эффективности алгоритмов сортировки.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5	Алгоритмы сортировки данных на внешних запоминающих устройствах	4/4	Алгоритмы сортировки данных на внешних запоминающих устройствах	Алгоритмы сортировки в файлах. Простые сортировки слиянием. Алгоритм сортировки прямым слиянием. Алгоритм сортировки естественным слиянием. Сложные сортировки. Многофазные, многопроходные, другие. Анализ сложности и эффективности алгоритмов сортировки.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
6	Алгоритмы обработки графов	4/4	Алгоритмы обработки графов	Понятие графа. Виды графов. Основные атрибуты графа. Графы и их представление в ЭВМ. Алгоритмы поиска вершины в графе. Алгоритм поиска в ширину. Алгоритм поиска в глубину. Алгоритмы поиска во взвешенном графе. Алгоритмы нахождения кратчайшего пути. Алгоритмы нахождения максимального потока. Алгоритмы обработки графа. Нахождение циклов. Построение деревьев. Анализ сложности и эффективности алгоритмов обработки графов.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

6. Содержание практических/семинарских занятий (лабораторного практикума)

Не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Алгоритмы поиска в массиве	6/3	Алгоритмы поиска в массиве	Выполнение РГР-1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2	Алгоритмы поиска в тексте	8/4	Алгоритмы поиска в тексте	Выполнение РГР-2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3	Алгоритмы сортировки данных в массивах	8/4	Алгоритмы сортировки данных в массивах	Выполнение РГР-3	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4	Алгоритмы сортировки данных на внешних запоминающих устройствах	7/3	Алгоритмы сортировки данных на внешних запоминающих устройствах	Выполнение РГР-4	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5	Алгоритмы обработки графов	7/4	Алгоритмы обработки графов	Выполнение РГР-5	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Алгоритмы поиска в массиве	9/12	РГР-1, разработка алгоритма, составление отчета	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2	Алгоритмы поиска в тексте	9/12	РГР-2, разработка алгоритма, составление отчета	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3	Алгоритмы сортировки данных в массивах	9/12	РГР-3, разработка алгоритма, составление отчета	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4	Алгоритмы сортировки данных на внешних запоминающих устройствах	9/13	РГР-4, разработка алгоритма, составление отчета	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5	Алгоритмы обработки графов	9/14	РГР-5, разработка алгоритма, составление отчета	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля.

№	Тема контрольной точки	Вид контроля	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
----------	-------------------------------	---------------------	--------------------------------------	---------------------------------------

1	Алгоритмы поиска в массиве	РГР-1, отчет	4	12
2	Алгоритмы поиска в тексте	РГР-2, отчет	2	6
3	Алгоритмы сортировки данных в массивах	РГР-3, отчет	8	14
4	Алгоритмы сортировки данных на внешних запоминающих устройствах	РГР-4, отчет	8	14
5	Алгоритмы обработки графов	РГР-5, отчет	8	14
6	Экзамен	Экзамен	24	40
8	Итого по дисциплине	Текущий контроль + экзамен	54	100

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Дадян, Э. Г. Данные: хранение и обработка : учебник / Э. Г. Дадян. – М. : ИНФРА-М, 2021. – 205 с.	ЭБС ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/1149101 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Маккинни, У. Маккинли, У. Python и анализ данных / УэсМаккинли ; пер. с англ. А.А. Слинкина. – М. : ДМК Пресс, 2015. – 482 с.	ЭБС ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/1027796 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
3. Голицына, О. Л. Программирование : учеб.пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. – 400 с.	ЭБС ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/1019244 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.2. Дополнительная литература

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Селиванова, И. А. Построение и анализ алгоритмов обработки данных: Учебно-методическое пособие / И.А. Селиванова, В.А. Блинов. – 2-е изд., стер. – М. :Флинта, 2017. – 108 с.	ЭБС ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/959292 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Шустова, Л. И. Программирование : учебник / Л.И. Шустова, О. В. Тараканов. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 304 с.	ЭБС ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/1009760 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
3. Кулаичев, А. П. Методы и средства комплексного статистического анализа данных : учеб.пособие / А.П. Кулаичев. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 484 с.	ЭБС ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/975598 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.3. Электронные источники информации

Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru/	Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ.
Федеральный центр	Электронные образовательные ресурсы и сервисы для

информационно- образовательных ресурсов http://fcior.edu.ru/	всех уровней и ступеней образования. Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ.
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/	Российское образование: единое окно доступа к образовательным ресурсам, свободный безлимитный доступ.

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Научная электронная библиотека (ПУНЭБ). – <http://elibrary.ru>
2. ЭБС ZNANIUM.COM. – <http://znanium.com>
3. ЭБС «РУКОНТ» – <http://rucont.ru>
4. Документация к языку программирования Python – <https://www.python.org/doc/>

Согласовано:

зав. отделом
по библиотечному обслуживанию



В.Я.Тарасова

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. персональные компьютеры,
2. проектор,
3. сетевой коммутатор,
4. доска аудиторная;

техническими средствами обучения:

1. интерактивная доска,
2. персональные компьютеры с необходимым специализированным программным обеспечением.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. персональные компьютеры,
2. принтеры,
3. сканер,
4. экран,
5. видеопроектор.

с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензионное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных»:

1. Операционная система Unix XP (свободно распространяемое программное обеспечение).
2. Язык программирования Python (свободно распространяемое программное обеспечение).
3. Платформа управления пакетами приложений анализа данных с открытым исходным кодом Anaconda (свободно распространяемое программное обеспечение).

13. Образовательные технологии

Количество занятий, проводимых в интерактивных формах, для очной формы обучения – 14 ак. час.

Применяются системы дистанционного обучения, онлайн-формы консультаций, обсуждений, презентаций, докладов и защит результатов работ.