

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Д.Ш. Султанова
«07» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ»

Специальность:	10.05.05 Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере
Специализация:	Технологии защиты информации в правоохранительной сфере
Квалификация выпускника:	Специалист по защите информации
Форма обучения:	Очная
Институт:	Инженерный химико-технологический институт
Факультет:	Факультет экологической, технологической и информационной безопасности
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Информатики и прикладной математики»
Курс; семестр	3; 6

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	18	0,5
Лабораторная работа	36	1
Контроль самостоятельной работы	9	0,25
Самостоятельная работа	45	1,25
Форма аттестации: Зачет (6 сем)		
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 1461 от 22.11.2020) по специальности 10.05.05 Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере для специализации «Технологии защиты информации в правоохранительной сфере» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

Р.Ф. Тагиева

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Информатики и прикладной математики», протокол от 20.05.2021 г. № 5.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Н.К. Нуриев

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки 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 образовательной программы

Дисциплина «Структуры и алгоритмы обработки данных» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Технологии защиты информации в правоохранительной сфере» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных» обучающийся по специальности 10.05.05 «Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Информатика
2. Математический анализ

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

1. Методы и средства криптографической защиты информации

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-7 Способен применять программные средства системного и прикладного назначения, языки, методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач

ОПК-7.1. Знает методы алгоритмизации и языки программирования, пригодные для практического применения в области профессиональных задач

ОПК-7.2. Умеет применять технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий

ОПК-7.3. 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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Алгоритмы и структуры данных. Основные понятия	6	2		4	1	14	Расчетное задание; Тест
2.	Линейные структуры данных	6	2			1	2	Лабораторная работа; Тест
3.	Динамические структуры данных	6	2		4	1	4	Лабораторная работа; Расчетное задание; Тест
4.	Нелинейные структуры данных	6	2		4			
5.	Алгоритмы на графах	6	6		14	2	11	Лабораторная работа; Расчетное задание
6.	Алгоритмы обработки данных	6	4		10	4	14	Контрольная работа; Лабораторная работа; Расчетное задание
	Итого по семестру	6	18		36	9	45	Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Алгоритмы и структуры данных. Основные понятия	2	Пространственная и временная сложность алгоритмов и	ОПК-7.1 ОПК-7.2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
			структур данных	ОПК-7.3
2.	Линейные структуры данных	2	Структуры данных. Элементарные данные. Работа с линейными структурами данных: массив, строка, запись, линейные списки, циклические списки, разреженные матрицы	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
3.	Динамические структуры данных	2	Динамические структуры данных: стек, очередь, дек. Основные алгоритмы работы со стеками и очередями	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
4.	Нелинейные структуры данных	2	Иерархические списки, деревья и леса. Применение списков для моделирования нелинейная структура данных Бинарные деревья.	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
5.	Алгоритмы на графах	6	Способы представления графов. Алгоритмы обхода графов. Алгоритмы на графах. Основные деревья.	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
6.	Алгоритмы обработки данных	4	Алгоритмы поиска. Алгоритмы сортировки.	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
	ВСЕГО	18		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Алгоритмы и структуры данных. Основные понятия	4	Работа с линейными структурами данных: массив, строка, запись, линейные списки	ОПК-7.3
2.	Динамические структуры данных	4	Динамические структуры данных: стек, очередь, дек. Основные алгоритмы работы со стеками и очередями	ОПК-7.3
3.	Нелинейные структуры данных	4	Иерархические списки, деревья и леса. Применение списков для моделирования нелинейная структура данных Бинарные деревья.	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
4.	Алгоритмы на графах	4	Представление графов: матрица смежности, векторы смежности, списки смежности, матрица инцидентности.	ОПК-7.3
5.		2	Обход в глубину и обход в ширину. Выделение компонент сильной связности в ориентированном графе.	ОПК-7.3
6.		4	Алгоритмы Дейкстры и Флойда	ОПК-7.3
7.		4	Минимальное остовное дерево: алгоритмы Прима и Крускала.	ОПК-7.3
8.		4	Задачи поиска и кодирования (сжатия) данных. Кодовые деревья, оптимальные префиксные коды.	ОПК-7.3
9.		4	Поиск в тексте. Прямой поиск, метод Кнута-Морриса и Пратта. Алгоритм Боуера и Мура.	ОПК-7.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
10.		2	Методы внутренней сортировки данных: сортировка слиянием, подсчетом, Шелла, простым извлечением, древесная, методом пузырька, метод Хоара, древесная сортировка.	ОПК-7.3
	ВСЕГО	36		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	NP-сложные и труднорешаемые задачи	14	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию, подготовка расчетного задания	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
2.	Область применения очередей и деков. Персистентные структуры данных.	2	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию, подготовка расчетного задания	ОПК-7.3
3.	Представление нелинейных структур в алгоритмических языках.	4	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию, подготовка расчетного задания	ОПК-7.3
4.	Выделение компонент сильной связности в ориентированном графе.	7	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию, подготовка расчетного задания	ОПК-7.3
5.	Алгоритм Дейкстры для разреженных графов.	4	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию, подготовка расчетного задания	ОПК-7.3
6.	Исчерпывающий поиск: перебор с возвратом, метод ветвей и границ.	2	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию, подготовка расчетного задания	ОПК-7.3
7.	Использование деревьев в задачах поиска: бинарные деревья поиска, случайные, оптимальные, сбалансированные по высоте AVL-деревья.	4	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию, подготовка расчетного задания	ОПК-7.3
8.	Метод Хоара, поразрядная сортировка строк. Порядковые статистики.	6	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию, подготовка расчетного задания	ОПК-7.3
9.	Методы внешней сортировки: Оптимальная сортировка. Прямое слияние, сбалансированное многопутевое слияние, многофазная сортировка. Анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска и сортировки.	2	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию, подготовка расчетного задания	ОПК-7.3
	ВСЕГО	45		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	NP-сложные и труднорешаемые задачи	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания, проверка тестирования	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
2.	Область применения очередей и деков. Персистентные структуры данных.	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания, проверка тестирования	ОПК-7.3
3.	Представление нелинейных структур в алгоритмических языках.	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания, проверка тестирования	ОПК-7.3
4.	Выделение компонент сильной связности в ориентированном графе.	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания, проверка тестирования	ОПК-7.3
5.	Алгоритм Дейкстры для разреженных графов.	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания, проверка тестирования	ОПК-7.3
6.	Исчерпывающий поиск: перебор с возвратом, метод ветвей и границ.	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания, проверка тестирования	ОПК-7.3
7.	Использование деревьев в задачах поиска: бинарные деревья поиска, случайные, оптимальные, сбалансированные по высоте AVL-деревья.	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания, проверка тестирования	ОПК-7.3
8.	Метод Хоара, поразрядная сортировка строк. Порядковые статистики.	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания, проверка тестирования	ОПК-7.3
9.	Методы внешней сортировки: Оптимальная сортировка. Прямое слияние, сбалансированное многопутевое слияние, многофазная сортировка. Анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска и сортировки.	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания, проверка тестирования	ОПК-7.3
	ВСЕГО	9		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных» используется рейтинговая система. 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.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
6-й семестр			
Лабораторная работа	10	27	45
Тест	3	12	20
Контрольная работа	1	12	20
Расчетное задание	6	9	15
Итого		60	100

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

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и 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 «Структуры и алгоритмы обработки данных» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Б. Мейер,, Инструменты, алгоритмы и структуры данных [Прочее] учебное пособие: Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021	http://www.iprbookshop.ru/102012.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. В. Белов, В.И. Чистякова, Алгоритмы и структуры данных [Прочее] Учебник: Москва : ООО "КУРС", 2020	http://new.znanium.com/go.php?id=1057212 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Вирт Никлаус, Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс] : Саратов : Профобразование, 2017	http://www.iprbookshop.ru/63821.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
Т. О. Сундукова, Г. В. Ваныкина, Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных [Электронный ресурс] : Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020	http://www.iprbookshop.ru/89476.html Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Мясникова Н.А., Алгоритмы и структуры данных [Прочее] : Москва : КноРус, 2018	http://www.book.ru/book/926560 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. Е. Алексеев, В. А. Таланов, Графы и алгоритмы [Электронный ресурс] : Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020	http://www.iprbookshop.ru/89434.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
Д. В. Калитин, О. С. Калитина, Основы дискретной математики. Теория графов [Электронный ресурс] Практикум: Москва : Издательский Дом МИСиС, 2017	http://www.iprbookshop.ru/78551.html Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
2. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
3. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
4. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Свободно распространяемая среда разработки Visual Studio Community

Свободно распространяемая среда разработки Visual Studio Code

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

парты,

стулья,

доска;

техническими средствами обучения:

проектор

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.

* Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Структуры и алгоритмы обработки данных» составляет 9 ч.

В процессе освоения дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки 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.