

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 «АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ»

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль: Информационные системы и технологии
Квалификация выпускника: Бакалавр
Форма обучения: Заочная
Институт: Институт технологии легкой промышленности, моды и дизайна
Факультет: Факультет дизайна и программной инженерии
Кафедра-разработчик: Кафедра «Информатики и прикладной математики»
Курс; семестр: 2-3; 6, 8

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	4	0,11
Лабораторная работа	8	0,22
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	124	3,44
Форма аттестации: Дифференцированный зачет (8 сем), Контрольная работа (8 сем)	4	0,11
Всего	144	4

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 926 от 19.09.2017) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии для профиля «Информационные системы и технологии» 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 «Алгоритмы и структуры данных» являются: формирование 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 «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 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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ 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.	Оценка алгоритмической сложности	6	1					Контрольная работа
2.	Линейные структуры данных	6	1				7	
	Итого по семестру	6	2				7	
1.	Нелинейные структуры данных	8	1		2	1	10	Лабораторная работа; Тест
2.	Алгоритмы на графах	8	1		4	1	57	Контрольная работа; Лабораторная работа
3.	Алгоритмы сортировки	8				1	30	
4.	Алгоритмы поиска	8			2	1	20	Тест

№ 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
	Итого по семестру	8	2		8	4	117	Дифференцированный зачет, Контрольная работа

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Оценка алгоритмической сложности	1	Оценка временной и пространственной сложности алгоритмов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.	Линейные структуры данных	1	Списки, стек, очередь, дек.	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3.	Нелинейные структуры данных	1	Многосвязные списки. Графы и деревья	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
4.	Алгоритмы на графах	1	Декомпозиция графов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
	ВСЕГО	4		

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.	Нелинейные структуры данных	2	Префиксный, постфиксный и инфиксный обходы деревьев	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2.	Алгоритмы на графах	2	Алгоритмы поиска в глубину, шурину, поиск циклов	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3.		2	Двунаправленные списки	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
4.	Алгоритмы поиска	2	Стек и очередь	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
	ВСЕГО	8		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Структуры данных. Работа с линейными структурами данных: массив, строка, запись, линейные списки, циклические списки, разреженные матрицы	7	подготовка к контрольной работе	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2.	Представление нелинейных структур в алгоритмических языках.	10	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3.	Жадные алгоритмы. Алгоритмы Дейкстры, Хора, Белмана-Форда, Прима, Крускала, Хаффмена	40	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
4.	Топологическая сортировка. Метаграф. Выделение компонент сильной связности	17	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
5.	Алгоритмы сортировки подсчетом, простым извлечением, включением, древесная сортировка, метод Шелла, распределением, быстрая сортировка Хоара, сортировка слиянием	30	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
6.	Бинарный поиск. Прямой поиск. Алгоритм Кнутта-Мориса-Пратта. Алгоритм Боуэра-Мура	20	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
ВСЕГО		124		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Представление нелинейных структур в алгоритмических языках.	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2.	Жадные алгоритмы. Алгоритмы Дейкстры, Хора, Белмана-Форда, Прима, Крускала, Хаффмена	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3.	Алгоритмы сортировки подсчетом, простым извлечением, включением, древесная сортировка, метод Шелла, распределением, быстрая сортировка Хоара, сортировка слиянием	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
4.	Бинарный поиск. Прямой поиск. Алгоритм Кнутта-Мориса-Пратта.	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка	ОПК-1.1 ОПК-1.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	Алгоритм Боуэра-Мура		тестирования	ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
	ВСЕГО	4		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Алгоритмы и структуры 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
8-й семестр			
Лабораторная работа	4	24	40
Тест	1	12	20
Контрольная работа	1	24	40
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 «Алгоритмы и структуры 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.znaniium.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. Ванькина, 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 «Алгоритмы и структуры 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/>

УНИЦ
Согласовано

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 «Алгоритмы и структуры 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 «Алгоритмы и структуры данных» составляет 2 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.