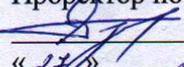


Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР  
 А.В. Бурмистров  
« 27 » 10 2017 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.2 «Алгоритмы и структуры данных»  
Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»  
Профиль подготовки Информационные системы и технологии  
Квалификация выпускника бакалавр  
Форма обучения очная  
Институт, факультет Институт технологий легкой промышленности, моды и  
дизайна, Факультет дизайна и программной инженерии  
Кафедра-разработчик рабочей программы Информатики и прикладной  
математики  
Курс, семестр 3,5

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации, зачет с оценкой		
Всего	108	3

Казань, 2017 г.

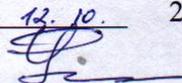
Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 219 от 12.03.2015 по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» для профиля «Информационные системы и технологии», на основании учебного плана набора обучающихся 2014, 2015, 2016, 2017 года.

Разработчик программы:  
к.т.н., доцент кафедры ИПМ



Р.Ф. Тагиева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информатики и прикладной математики, протокол от 12.10. 2017г. № 8



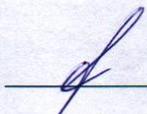
Зав. кафедрой ИПМ

Н.К. Нуриев

### **УТВЕРЖДЕНО**

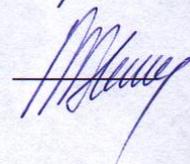
Протокол заседания методической комиссии факультета или института, к которому относится кафедра-разработчик РП от 26.10. 2017г. № 05-17

Председатель комиссии, профессор



Э.Р.Хайруллина

Начальник УМЦ



Л.А. Китаева

## ***1. Цели освоения дисциплины***

Цель освоения дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» заключается в 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 (модуля) в структуре образовательной программы***

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» относится к дисциплинам по выбору части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

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

- а) Б1.Б.6 – Информатика.
- б) Б1.Б.10 - Технологии программирования.

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

- а) Б1.Б.15 - Технологии обработки информации.
- б) Б1.Б.16- Интеллектуальные системы и технологии.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» могут быть использованы при прохождении учебной, производственной, преддипломной, педагогической практик, выполнении выпускных квалификационных работ, в проектно-конструкторской, проектно-технологической научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

1. ПК – 5: способность проводить моделирование процессов и систем;
2. ПК – 22: способность проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
3. ПК – 23: готовностью участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований.

#### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

- 1) знать базовые абстрактные типы (структуры) данных, понимать их особенности, применимые операции и методы реализации;
- 2) уметь разрабатывать программы, реализующие заданные алгоритмы, и использующие определенные структуры данных;
- 3) владеть основами процедурного и объектно-ориентированного программирования на языке C#, работы с шаблонами функций и классов, коллекции обобщенных структур данных и алгоритмов, методами оценки сложности алгоритмов, подходами к измерению времени в программных реализациях алгоритмов решения поставленных задач.

#### **4. 4. Структура и содержание дисциплины «Алгоритмы и структуры данных».**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 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	Семинары (Практические занятия, лабораторные работы)	Лабораторные работы	СРС		
1	Алгоритмы и структуры данных. Основные	5	1	-	2	4	При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда	Конспект лекции, оформленные отчеты по

	понятия						Moodle и интерактивная электронная доска.	лабораторны м работам, тест
2	Линейные структуры данных	5	2	-	4	5	При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска.	Конспект лекции, оформленные отчеты по лабораторны м работам, тест
3	Динамические структуры данных	5	2	-	4	5		Конспект лекции, оформленные отчеты по лабораторны м работам, тест
4	Нелинейные структуры данных	5	1	-	2	5	При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска.	Конспект лекции, оформленные отчеты по лабораторны м работам, тест
5	Алгоритмы обработки данных	5	5	-	10	15		Конспект лекции, оформленные отчеты по лабораторны м работам, тест
6	Алгоритмы на графах	5	7		14	20		Конспект лекции, оформленные отчеты по лабораторны м работам. Контрольная работа
Всего			18		36	54		
Форма аттестации						Зачет с оценкой		

### 5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Алгоритмы и структуры данных. Основные понятия	1	Пространственная и временная сложность алгоритмов и структур данных	Понятие алгоритма и структуры данных. Оценка пространственной и временной сложности алгоритмы. O-символика.	ПК-22
2	Линейные	2	Линейные	Структуры данных. Элементарные	ПК-5, ПК-22

	структуры данных		структуры данных	данные. Работа с линейными структурами данных: массив, строка, запись, линейные списки, циклические списки, разреженные матрицы	
3	Динамические структуры данных	2	Динамические структуры данных	Динамические структуры данных: стек, очередь, дек. Основные алгоритмы работы со стеками и очередями	<i>ПК-5, ПК-22</i>
4	Нелинейные структуры данных	1	Нелинейные структуры данных	Иерархические списки, деревья и леса. Применение списков для моделирования нелинейная структура данных Бинарные деревья.	<i>ПК-5, ПК-22</i>
5	Алгоритмы обработки данных	2	Алгоритмы кодирования данных	Задачи поиска и кодирования (сжатия) данных. Кодовые деревья, оптимальные префиксные коды. Исчерпывающий поиск: перебор с возвратом, метод ветвей и границ.	<i>ПК-5, ПК-22, ПК-23</i>
6	Алгоритмы обработки данных	2	Алгоритмы поиска	Быстрый поиск: бинарный поиск, хеширование. Устранение коллизий. Бинарные деревья поиска.	<i>ПК-5, ПК-22, ПК-23</i>
7	Алгоритмы обработки данных	1	Алгоритмы сортировки	Методы внутренней сортировки данных: сортировка слиянием, подсчетом, Шелла, простым извлечением, древесная, методом пузырька, метод Хоара, древесная сортировка.	<i>ПК-5, ПК-22, ПК-23</i>
8	Алгоритмы на графах	2	Способы представления графов	Представление графов: матрица смежности, векторы смежности, списки смежности, матрица инцидентности.	<i>ПК-5, ПК-22, ПК-23</i>
9	Алгоритмы на графах	1	Алгоритмы обхода графов	Обход в глубину и обход в ширину. Выделение компонент сильной связности в ориентированном графе.	<i>ПК-5, ПК-22, ПК-23</i>
10	Алгоритмы на графах	2	Алгоритмы для нахождения кратчайшего пути	Алгоритмы Дейкстры и Флойда.	<i>ПК-5, ПК-22, ПК-23</i>
11	Алгоритмы на графах	2	Алгоритмы нахождения минимального остовного дерева	Минимальное остовное дерево: алгоритмы Прима и Крускала.	<i>ПК-5, ПК-22, ПК-23</i>

**6. Содержание семинарских, практических занятий (не предусмотрено учебным планом)**

**7. Содержание лабораторных занятий**

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала и выработка определенных умений, связанных с программированием

на языке C# и с использованием интегрированной среды программирования VisualStudio 2017.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Алгоритмы и структуры данных. Основные понятия	2	Пространственная и временная сложность алгоритмов и структур данных	Оценка пространственной и временной сложности алгоритмы. O-символика.	ПК-22
2	Линейные структуры данных	4	Линейные структуры данных	Работа с линейными структурами данных: массив, строка, запись, линейные списки	ПК-5, ПК-22
3	Динамические структуры данных	4	Динамические структуры данных	Динамические структуры данных: стек, очередь, дек. Основные алгоритмы работы со стеками и очередями	ПК-5, ПК-22
4	Нелинейные структуры данных	2	Нелинейные структуры данных	Иерархические списки, деревья и леса. Применение списков для моделирования нелинейная структура данных Бинарные деревья.	ПК-5, ПК-22
5	Алгоритмы обработки данных	4	Алгоритмы кодирования данных	Задачи поиска и кодирования (сжатия) данных. Кодовые деревья, оптимальные префиксные коды. Исчерпывающий поиск: перебор с возвратом, метод ветвей и границ.	ПК-5, ПК-22, ПК-23
6	Алгоритмы обработки данных	4	Алгоритмы поиска	Быстрый поиск: бинарный поиск, хеширование. Устранение коллизий. Бинарные деревья поиска.	ПК-5, ПК-22, ПК-23
7	Алгоритмы обработки данных	2	Алгоритмы сортировки	Методы внутренней сортировки данных: сортировка слиянием, подсчетом, Шелла, простым извлечением, древесная, методом пузырька, метод Хоара, древесная сортировка.	ПК-5, ПК-22, ПК-23
8	Алгоритмы на графах	4	Способы представления графов	Представление графов: матрица смежности, векторы смежности, списки смежности, матрица инцидентности.	ПК-5, ПК-22, ПК-23
9	Алгоритмы на графах	2	Алгоритмы обхода графов	Обход в глубину и обход в ширину. Выделение компонент сильной связности в ориентированном графе.	ПК-5, ПК-22, ПК-23
10	Алгоритмы на графах	4	Алгоритмы для нахождения кратчайшего пути	Алгоритмы Дейкстры и Флойда.	ПК-5, ПК-22, ПК-23
11	Алгоритмы на графах	4	Алгоритмы нахождения минимального остовного дерева	Минимальное остовное дерево: алгоритмы Прима и Крускала.	ПК-5, ПК-22, ПК-23

Все лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры информатики и прикладной математики с использованием персональных компьютеров, подключенных к сети Интернет.

## ***8. Самостоятельная работа бакалавра***

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1.	NP-сложные и труднорешаемые задачи.	4	Самостоятельное изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-22
2.	Абстрактные типы данных	5	Самостоятельное изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-5,ПК-22
3.	Область применения очередей и деков. Персистентные структуры данных.	5	Самостоятельное изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-5,ПК-22
4.	Представление нелинейных структур в алгоритмических языках.	5	Самостоятельное изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-5,ПК-22
5.	Исчерпывающий поиск: перебор с возвратом, метод ветвей и границ.	5	Самостоятельное изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-5,ПК-22, ПК-23
6.	Использование деревьев в задачах поиска: бинарные деревья поиска, случайные, оптимальные, сбалансированные по высоте AVL-деревья.	5	Самостоятельное изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-5,ПК-22, ПК-23
7.	Метод Хоара, поразрядная сортировка строк. Порядковые статистики.	5	Самостоятельное изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-5,ПК-22, ПК-23
8.	Методы внешней сортировки: Оптимальная сортировка. Прямое слияние, сбалансированное многопутевое слияние, многофазная сортировка. Анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска и сортировки.	5	Самостоятельное изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-5,ПК-22, ПК-23
9.	Выделение компонент сильной связности в ориентированном графе.	5	Самостоятельное изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-5,ПК-22, ПК-23
10.	Алгоритм Дейкстры для разреженных графов.	5	Самостоятельное изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-5,ПК-22, ПК-23
11.	Система непересекающихся множеств. Алгоритм Прима для разреженных графов.	5	Самостоятельное изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-5,ПК-22, ПК-23

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.**

Описать использование рейтинговой системы оценки знаний обучающихся на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол №12 от 24 октября 2011 г.)

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 рейтинговой системе.

При изучении дисциплины предусматривается выполнение 11 лабораторных работ, сдачи отчетов и трех тестов, за которые студент может получить максимальное кол-во баллов – 60 ( 45 б. – за 11 лабораторных работ, по три - пять баллов за работу, и 15 б. – за сдачу тестов, по 5 баллов за тест). При проведении зачета (в форме контрольной работы) студент получает максимум 40 баллов. В результате максимальный текущий рейтинг составит – 100 б.

<b>Оценочные средства</b>	<b>Ко л-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
Лабораторная работа	11	27	45
Тест	3	9	15
Зачет оценкой(контрольная работа)	с	24	40
<b>Итого:</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## 10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 10.1. Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
Алексеев В. Е. Графы и алгоритмы / Алексеев В. Е., Таланов А. В. – Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 г. – 154 с.	ЭБС КнигаФонд <a href="http://www.knigafund.ru/books/195822">http://www.knigafund.ru/books/195822</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Математические методы в приложениях. Дискретная математика: учеб. пособие/ О.Н.Зайцева.— Казань: Казанский нац. исслед. технол. ун-т., 2014 .— 176 с.	75 экз. в УНИЦ КНИТУ
Мейер Б.Инструменты, алгоритмы и структуры данных / Мейер Б. – Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 г. – 543 с.	ЭБС КнигаФонд <a href="http://www.knigafund.ru/books/177698/read">http://www.knigafund.ru/books/177698/read</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

### 10.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Михайлов, Г. А. Оптимизация весовых алгоритмов статистического моделирования / Г.А. Михайлов, И.Н. Медведев. - Новосибирск: Омега Принт, 2011 .— 303 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
Кормен, Т. Алгоритмы: построение и анализ / Т. Кормен.— 2-е изд. — М. ; СПб. ; Киев : Вильямс, 2013 .— 1291 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
Структуры данных и методы обработки информации: учеб. пособие / А.А. Егорова.— М.: Моск. гос. техн. ун-т гражд. авиации, 2011 .- 80 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
Сыромятников, В. П. Анализ и оценка сложности	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

алгоритмов: учеб. пособие / В. П. Сыромятников. - М.: Моск. гос. ин-т радиотехники, электроники и автоматики, 2011 .— 208 с.	
Структуры данных и алгоритмы их обработки на языке программирования Паскаль [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Приклад. математика и информатика" / В.А. Касторнова .— СПб. : БХВ-Петербург, 2016 .— 300 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ

### 10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» рекомендовано использование следующих электронных источников информации:

1. Тазиева Р.Ф. Алгоритмы и структуры данных. Курс лекций. – Режим доступа: <http://moodle.kstu.ru/>
2. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://library.kstu.ru/>
3. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
4. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
5. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
6. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)
7. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>
8. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <https://znanium.com/go>

**Согласовано:**

Зав. сектором ОКУФ



### ***11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

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

### ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).***

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» на лекциях и лабораторных занятиях используются персональные компьютеры с выходом в Интернет и интерактивная электронная доска.

### ***13. Образовательные технологии***

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в учебном процессе составляет 22 % от аудиторных занятий.

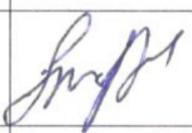
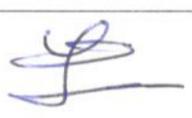
При чтении лекций используется объектно-ориентированная обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска. Все лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах кафедры ИПМ с использованием электронной интерактивной доски, ПК с выходом в глобальную сеть Интернет и среды дистанционного обучения Moodle.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа;
- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения.

## ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧИХ ПРОГРАММ

Рабочая программа по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» пересмотрена на заседании кафедры Информатики и прикладной математики

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № _ от ____)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ/ОМГ
1	№ 5 от 31.08.2018	нет	нет			

*Зачисл  
2018  
Сумма*