

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Вятский государственный университет»

Институт непрерывного образования российских и иностранных граждан



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИНО

 Е.Л. Сырцова

05 » октября 2018 г.

рег. № 04-04-2018-0158-0364

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Алгоритмы и структуры данных»**

**по дополнительной профессиональной программе-**  
**программе профессиональной переподготовки**  
**«Системное программирование и компьютерные технологии»**

Рабочую программу разработал: преподаватель кафедры ПМИ ВятГУ  
Прозорова Татьяна Георгиевна

© Вятский государственный университет, 2018

© Прозорова Т.Г., 2018

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Актуальность дисциплины

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» является одной из важнейших в подготовке слушателей в области информационных технологий.

Дисциплина формирует у слушателей знания, умения и навыки в области разработки и анализа классических структур данных и алгоритмов работы с ними. Знания, полученные в результате освоения данной дисциплины, необходимы для изучения последующих дисциплин, связанных с программированием.

**Цель** – изучение применяемых при решении задач структур данных, их спецификации и реализации, алгоритмов обработки данных, анализ этих алгоритмов, взаимосвязь алгоритмов и структур данных.

### Задачи:

- сформировать представления об анализе сложности алгоритмов и программ;
- сформировать базовые теоретические понятия, лежащие в основе процесса разработки алгоритмов и структур данных;
- выработать навыки реализации типовых алгоритмов и структур данных и их модификаций на выбранном языке программирования;
- сформировать представления и знания об основных классах алгоритмов, используемых в них структурах данных и общих схемах решения задач на их основе.

### Компетенции слушателя, формируемые в результате освоения учебной дисциплины / модуля

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты обучения:

Виды деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
<b>ВД-1</b>	<b>К 1</b> – способность разрабатывать компоненты системных программных продуктов	- разработка драйверов устройств; - разработка системных утилит; - создание инструментальных средств программирования.	- применять языки программирования, языки целевой аппаратной платформы, языки программирования на разработку системных	- средства программирования и их классификацию; - архитектуру сред программирования; - классификацию средств программирования; - архитектуру

			утилит, определенные в техническом задании; - создавать блок-схемы алгоритмов функционирования разрабатываемых программных продуктов; - осуществлять отладку драйверов устройств, программных продуктов, утилит операционной системы; - применять языки программирования высокого уровня, определенные в техническом задании.	целевой аппаратной платформы; - методы и основные этапы трансляции; - технологии разработки драйверов.
--	--	--	--	--

## 1.2 Содержание учебной дисциплины

### Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Форма обучения	Общий объем (трудоемкость) Часов	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час					Самостоятельная работа, час	Форма промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Консультации		
очная	28	24	8	16	-	-	4	зачет

### Тематический план

№ п/п	Основные разделы и темы учебной дисциплины	Часы		Самостоятельная работа
		Лекции	Практические занятия	
1.	Структуры данных	4	8	2
2.	Алгоритмы на графах	4	8	2
	<b>Итого:</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>4</b>

## Матрица соотнесения разделов / тем учебной дисциплины / модуля и формируемых в них компетенций

Разделы/темы учебной дисциплины	Компетенции		
	Количество часов	К-1	Общее количество компетенций
Структуры данных	14	+	1
Алгоритмы на графах	14	+	1
<b>Итого</b>	<b>28</b>		

### Краткое содержание учебной дисциплины

#### Тема 1. Структуры данных

Введение в алгоритмы и структуры данных. Динамические списки. Стек и очередь как частные случаи динамических списков. Двоичное дерево поиска. Особенности сбалансированных деревьев.

#### Тема 2. Алгоритмы на графах

Понятие сложности алгоритмов. Методы оценки сложности алгоритмов и программ.

Понятие графа, виды графов, способы задания графов. Алгоритмы обхода графов в глубину и ширину. Применение обхода графов: поиск компонент связности, топологическая сортировка, поиск компонент сильной связности. Алгоритмы поиска кратчайших путей на невзвешенных и взвешенных графах.

## 2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 2.1. Методические рекомендации для преподавателя

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения дисциплины, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

## 2.2. Методические указания для слушателей

Успешное освоение учебной дисциплины предполагает активное, творческое участие слушателя на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Слушатель обязан посещать лекции и практические занятия, получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Предполагается, что слушатели приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Целью практических занятий является проверка уровня понимания слушателями вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения материала; применение теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.

Практические занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки определяются преподавателем, ведущим занятия.

На практических занятиях под руководством преподавателя слушатели обсуждают дискуссионные вопросы, отвечают на вопросы тестов, закрепляя приобретенные знания, выполняют практические задания и т.п. Для успешного проведения практического занятия слушателям следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки слушателей к практическим занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Самостоятельная работа слушателей включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение задач и т.п.), которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины преподаватель предлагает слушателям перечень заданий для самостоятельной работы. Самостоятельная работа по учебной дисциплине может осуществляться в различных формах (например: подготовка докладов; написание рефератов; публикация тезисов; научных статей; подготовка и защита проекта; другие).

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно либо группой и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Регулярно рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Результатом самостоятельной работы должно стать формирование у слушателей определенных знаний, умений, навыков, компетенций.

При проведении промежуточной аттестации слушателя учитываются результаты текущей аттестации в течение периода обучения.

Процедура оценивания результатов освоения учебной дисциплины (модуля) осуществляется на основе действующего Положения об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВятГУ.

Для приобретения требуемых компетенций, хороших знаний и высокой оценки по дисциплине слушателям необходимо выполнять все виды работ своевременно в течение всего периода обучения.

### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа слушателей включает изучение материалов лекций, учебников, проработку тем, вынесенных на самостоятельное изучение, подготовку к экзамену.

Слушатель изучает материал лекций по конспекту, в котором изложены основные понятия по теме. С помощью законодательных документов и учебников слушатель прорабатывает и углубляет знания по теме лекции.

## **3. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины**

### **Литература**

1. Алексеев, Владимир Евгеньевич. Графы и алгоритмы. Модели вычислений : учебник / В. Е. Алексеев, В. А. Таланов. – М. : Интернет-Университет Информационных Технологий : Бином. Лаборатория знаний, 2006. – 319 с. – (Основы информационных технологий).
2. Структуры данных. Модели вычислений [Электронный ресурс] / В.Е. Алексеев. - 2-е изд., исправ.. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 248 с.. - (Основы информационных технологий)
3. Инструменты, алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс] / Б. Мейер. - 2-е изд., испр.. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 543 с.
4. Алгоритмы на C++ [Электронный ресурс] / Р. Седжвик. - 2-е изд., испр.. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 1773 с.
5. Комбинаторные алгоритмы [Электронный ресурс] : множества, графы, коды / В.В. Быкова. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 152 с.

### Перечень специализированных аудиторий (лабораторий)

Вид занятий	Назначение аудитории
Лекции, практика	Учебная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием, персональными компьютерами
Самостоятельная работа	Читальные залы библиотеки

### Перечень специализированного оборудования

Перечень используемого оборудования
Мультимедиа проектор
Ноутбук
Экран с электроприводом
Персональные компьютеры

### Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по учебной дисциплине

№ п/п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL Academic	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
2	Windows 7 Professional and Professional K	Операционная система
3	Microsoft Visual Studio 2015 Professional	Среда разработки программного обеспечения, включающая в себя текстовый редактор исходного кода и компиляторы языков программирования
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение

### 4. Материалы, устанавливающие содержание и порядок проведения промежуточных аттестаций

Форма контроля по дисциплине – зачет.

К сдаче зачета допускаются все слушатели, проходящие обучение на данной ДПП, вне зависимости от результатов текущего контроля успеваемости и посещаемости занятий, при этом, результаты текущего контроля успеваемости могут быть использованы преподавателем при оценке уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины.

На подготовку к ответу отводится не более 45 минут. Время, отводимое на ответ по билету, не должно превышать 20 минут, включая ответы на дополнительные вопросы.



Если обучающийся отказался от ответа на выбранный билет, то преподаватель может предложить ему другой билет, с выставлением пониженной на один балл оценки.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться рабочей программой учебного курса, а с разрешения экзаменатора – справочниками, картами, таблицами и другими пособиями.

### **Вопросы для подготовки к зачету**

1. Понятие и свойства алгоритма.
2. Способы записи алгоритмов.
3. Оценка сложности алгоритмов.
4. Сложность рекурсивных алгоритмов.
5. Односвязный динамический список.
6. Двусвязный динамический список.
7. Кольцевой динамический список.
8. Стек как частный случай односвязного списка.
9. Очередь как частный случай односвязного списка.
10. Бинарное дерево поиска.
11. Сбалансированные деревья.
12. Понятие графа. Способы хранения графа.
13. Обход неориентированного графа в глубину.
14. Обход неориентированного графа в ширину.
15. Поиск компонент связности неориентированного графа.
16. Поиск циклов в неориентированном графе.
17. Поиск циклов в ориентированном графе.
18. Топологическая сортировка ориентированного графа.
19. Поиск компонент сильной связности в ориентированном графе.
20. Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайшего пути в графе.
21. Алгоритм Флойда нахождения кратчайших путей в графе.
22. Алгоритм Форда-Беллмана нахождения кратчайшего пути в графе.
23. Алгоритм Левита нахождения кратчайшего пути в графе.

### **Практические задания для подготовки к зачету**

1. Построить схему нахождения наименьшего из трех заданных чисел.
2. Построить схему нахождения среднего по значению из трех чисел.
3. Построить схему нахождения корней квадратного уравнения.
4. Построить схему нахождения значения кусочной функции в заданной точке.
5. Оценить сложность алгоритма, заданного схемой.
6. Оценить сложность алгоритма, заданного кодом на языке C++.
7. Оценить сложность рекурсивного алгоритма, заданного на языке C++.
8. Дан текст, состоящий из круглых скобок. Написать программу, проверяющую, является ли данная скобочная последовательность правильной.

9. Дан текст, состоящий из круглых и квадратных скобок. Написать программу, проверяющую, является ли данная скобочная последовательность правильной.
10. Написать программу, расшифровывающую слово (последовательность символов латинского алфавита, в которой нет двух подряд идущих одинаковых букв), зашифрованное многократным добавлением двух одинаковых букв в произвольные места слова. Например, слово `stierlitz` может быть зашифровано как `wwstdaadierfflitzzz`. Для проверки корректности расшифровки написать программу, зашифровывающую слова.
11. Дан текст, сбалансированный по круглым скобкам. Требуется для каждой пары соответствующих открывающей и закрывающей скобок напечатать номера их позиций в тексте, упорядочив пары номеров по возрастанию номеров позиций открывающих скобок, не используя алгоритмы сортировки. Например, для текста `a+(45-f(x)*(b-c))` надо напечатать (3, 17); (8, 10); (12, 16).
12. Привести пример использования односвязного списка.
13. Привести пример использования двусвязного списка.
14. Написать программу, реализующую хранение данных в виде двусвязного списка. Программа должна выполнять следующие функции: добавление элемента, удаление элемента, поиск элемента, вывод всех элементов дерева.
15. Реализовать обход графа, заданного матрицей смежности, в глубину.
16. Реализовать обход графа, заданного матрицей смежности, в ширину.
17. Реализовать обход графа, заданного списком смежных вершин, в глубину.
18. Реализовать обход графа, заданного списком смежных вершин, в ширину.
19. Неориентированный граф задан матрицей смежности. Определить, содержится ли в графе цикл.
20. Неориентированный граф задан списком смежных вершин. Определить, содержится ли в графе цикл.
21. Ориентированный граф задан матрицей смежности. Определить, содержится ли в графе цикл.
22. Ориентированный граф задан списком смежных вершин. Определить, содержится ли в графе цикл.
23. Реализовать топологическую сортировку заданного ориентированного графа.
24. Найти компоненты сильной связности заданного ориентированного графа.
25. Реализовать алгоритм Дейкстры нахождения кратчайшего пути в графе.
26. Реализовать алгоритм Флойда нахождения кратчайших путей в графе.
27. Реализовать алгоритм Форда-Беллмана нахождения кратчайшего пути в графе.
28. Реализовать алгоритм Левита нахождения кратчайшего пути в графе.