

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан ФВТ

\_\_\_\_\_ Л.Р. Фионова  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б 1.1.21 Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных**

Направление подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» (уровень бакалавриата)

Профиль "Администрирование информационных систем"

Программа бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Пенза, 2015

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» являются изучение применяемых в программировании структур данных, методов их логической и физической организации, алгоритмов обработки данных на языках высокого уровня.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП

2.1 Дисциплина «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» относится к базовой части образовательной программы (Б 1.1.21). Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных в ходе изучения дисциплин «Информатика», «Программирование».

2.2 Дисциплина изучается в 3 и 4 семестрах образовательной программы подготовки бакалавров, компетенции, полученные в ходе изучения данной дисциплины, необходимы для последующего освоения таких дисциплин, как «Базы данных» «Объектно-ориентированное программирование», «Функциональное программирование», «Информационные технологии», «Информационная безопасность», «Качество и тестирование программного обеспечения».

2.3. Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного усвоения данной дисциплины - усвоение программ по дисциплинам «Информатика» - в полном объеме, «Программирование» в полном объеме,

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                          | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                               |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                | 2                                                                                                                                                                                                                                                 | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ОПК-7            | способностью использовать знания основных концептуальных положений функционального, логического, объектно- ориентированного и визуального направлений программирования, методов, способов и средств разработки программ в рамках этих направлений | Знать: линейные и нелинейных структуры данных и принципы работы с данными; методы и алгоритмы поиска и сортировки для различных структур данных; методы разработки алгоритмов, анализа их сложности и эффективности; методы организации и обработки данных во внешней памяти компьютера, понятие абстрактного типа данных. |
| ОПК-11           | готовностью использовать навыки выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях                                                            | Уметь: ориентироваться в постановках задач, при решении конкретной задачи обоснованно выбирать соответствующие структуры данных и алгоритмы их обработки, оценивать сложность этих алгоритмов.                                                                                                                             |

|      |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                              |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-7 | <p>владением знаниями о содержании, основных этапов и тенденций развития программирования, математического обеспечения и информационных технологий</p> | <p>Владеть: методами разработки и анализа алгоритмов, практической реализации алгоритмов в определенной языковой среде программирования.</p> |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часов.

| №<br>п/п | Наименование<br>разделов и тем<br>дисциплины (модуля) | Семестр | Недели семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную<br>работу студентов и трудоемкость<br>(в часах) |        |                      |                      |                           |                                  |                     |                          |                       | Формы текущего контроля<br>успеваемости (по неделям семестра) |            |                 |                         |                   |                                          |                          |     |
|----------|-------------------------------------------------------|---------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|----------------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------|------------|-----------------|-------------------------|-------------------|------------------------------------------|--------------------------|-----|
|          |                                                       |         |                 | Аудиторная работа                                                                            |        |                      |                      | Самостоятельная<br>работа |                                  |                     |                          |                       | Собеседование                                                 | Коллоквиум | Проверка тестов | Проверка контрол. работ | Проверка реферата | Проверка эссе и иных<br>творческих работ | курсовая работа (проект) | др. |
|          |                                                       |         |                 | Всего                                                                                        | Лекция | Практические занятия | Лабораторные занятия | Всего                     | Подготовка к аудиторным занятиям | Реферат, эссе и др. | Курсовая работа (проект) | Подготовка к экзамену |                                                               |            |                 |                         |                   |                                          |                          |     |
| 1.       | 1. Введение.                                          | 1       | 1               | 1                                                                                            | 1      |                      |                      | 4                         | 3                                |                     |                          | 1                     | 1                                                             |            | 2               |                         |                   |                                          |                          |     |
| 1.1.     | Тема 1.1 Вводная лекция.                              | 1       | 1               | 1                                                                                            | 1      |                      |                      | 4                         | 3                                |                     |                          | 1                     | 1                                                             |            |                 |                         |                   |                                          |                          |     |
| 2.       | 2. Анализ сложности алгоритмов.                       | 1       | 2               | 4                                                                                            | 4      |                      | 2                    | 2                         | 2                                |                     |                          | 2                     | 1                                                             |            |                 |                         |                   |                                          |                          |     |
| 2.1      | Тема 2.1 Анализ сложности алгоритмов.                 | 1       | 2               | 4                                                                                            | 4      |                      | 2                    | 2                         | 2                                |                     |                          | 2                     | 1                                                             |            | 2               |                         |                   |                                          |                          |     |
| 3.       | 3. Задача поиска.                                     | 1       | 3               | 8                                                                                            | 6      |                      | 22                   | 19                        | 16                               |                     |                          | 3                     | 2                                                             |            |                 |                         |                   |                                          |                          |     |
| 3.1.     | Тема 3.1 Линейный и бинарный поиск.                   | 1       | 3               | 3                                                                                            | 2      |                      | 6                    | 7                         | 6                                |                     |                          | 1                     | 1                                                             |            |                 | 2                       |                   |                                          |                          |     |
| 3.2.     | Тема 3.2 Поиск символьной информации                  | 1       | 5               | 8                                                                                            | 2      |                      | 8                    | 7                         | 6                                |                     |                          | 1                     | 1                                                             |            |                 | 2                       |                   |                                          |                          |     |
| 3.3      | Тема 3.3 Поиск, основанный на хешировании.            | 1       | 7               | 6                                                                                            | 2      |                      | 8                    | 5                         | 4                                |                     |                          | 1                     | 1                                                             |            |                 | 2                       |                   |                                          |                          |     |
| 4        | 4. Задача сортировки.                                 | 1       | 12              | 6                                                                                            | 6      |                      | 20                   | 8                         | 4                                |                     |                          | 4                     | 1                                                             |            | 2               |                         |                   |                                          |                          |     |
| 4.1      | Тема 4.1 Внутренняя сортировка                        | 1       | 15              | 8                                                                                            | 8      |                      | 12                   | 15                        | 12                               |                     |                          | 3                     | 1                                                             |            |                 | 2                       |                   |                                          |                          |     |

|      |                                                                    |   |    |     |    |  |    |     |     |  |    |    |                          |  |         |   |  |  |  |  |
|------|--------------------------------------------------------------------|---|----|-----|----|--|----|-----|-----|--|----|----|--------------------------|--|---------|---|--|--|--|--|
| 4.2. | Тема 4.2 Внешняя сортировка                                        | 2 | 1  | 8   | 4  |  | 8  | 10  | 8   |  |    | 2  | 1                        |  |         | 2 |  |  |  |  |
| 4    | 5. Структуры данных.                                               | 2 | 4  | 16  | 4  |  | 8  | 23  | 20  |  |    | 3  | 1                        |  | 2       |   |  |  |  |  |
| 5.1. | Тема 5.1 Абстрактный тип данных                                    | 2 | 4  | 10  | 2  |  | 4  | 12  | 10  |  |    | 2  | 1                        |  |         |   |  |  |  |  |
| 5.2  | Тема 5.2 Операции над линейными структурами данных и их элементами | 2 | 6  | 6   | 2  |  | 4  | 11  | 10  |  |    | 1  | 1                        |  | 2       |   |  |  |  |  |
| 6    | 6. Деревья                                                         | 2 | 8  | 10  | 4  |  | 6  | 23  | 20  |  |    | 3  | 1                        |  |         |   |  |  |  |  |
| 6.1  | Тема 6.1 Деревья поиска                                            | 2 | 8  | 10  | 4  |  | 6  | 23  | 20  |  |    | 3  | 1                        |  | 8       |   |  |  |  |  |
| 7    | 7. Методы разработки алгоритмов.                                   | 2 | 12 | 10  | 4  |  | 6  | 24  | 20  |  |    | 4  | 1                        |  | 8       |   |  |  |  |  |
| 7.1  | Тема 7.1 Методы разработки алгоритмов                              | 2 | 12 | 10  | 4  |  | 6  | 23  | 20  |  |    | 3  | 1                        |  | 8       |   |  |  |  |  |
| 8    | 8. Алгоритмы на графах.                                            | 2 | 16 | 12  | 8  |  | 8  | 23  | 20  |  |    | 3  | 1                        |  |         |   |  |  |  |  |
| 8.1  | Тема 8.1 Графы. Сложность задач работы с графами.                  | 2 | 1  | 2   | 2  |  | 8  | 23  | 20  |  |    | 3  | 1                        |  |         |   |  |  |  |  |
| 9    | 9. Заключение.                                                     | 2 | 18 | 6   | 1  |  | 2  | 2   | 2   |  |    |    | 1                        |  |         |   |  |  |  |  |
|      |                                                                    |   |    |     |    |  |    |     |     |  |    |    |                          |  |         |   |  |  |  |  |
|      | Курсовая работа (проект)                                           | 2 |    |     |    |  |    |     |     |  | 40 |    |                          |  |         |   |  |  |  |  |
|      | Подготовка к экзамену                                              | 1 |    |     |    |  |    |     |     |  |    | 24 | 14                       |  | 18      | 6 |  |  |  |  |
|      | Общая трудоемкость, в часах                                        |   |    | 108 | 36 |  | 72 | 216 | 154 |  | 40 | 24 | Промежуточная аттестация |  |         |   |  |  |  |  |
|      |                                                                    |   |    |     |    |  |    |     |     |  |    |    | Форма                    |  | Семестр |   |  |  |  |  |
|      |                                                                    |   |    |     |    |  |    |     |     |  |    |    | Зачет                    |  | 3       |   |  |  |  |  |
|      |                                                                    |   |    |     |    |  |    |     |     |  |    |    | Экзамен                  |  | 4       |   |  |  |  |  |

## **4.2. Содержание дисциплины**

### **4.2.1. Содержание лекционного курса**

#### **10. Введение.**

Тема 1.1 Вводная лекция. Организация учебного процесса. Рекомендуемая литература. Предмет курса, его цели, задачи и особенности, связь с другими дисциплинами. Основные понятия и определения.

#### **11. Анализ сложности алгоритмов.**

Тема 2.1 Анализ сложности алгоритмов.

Критерии оценки алгоритмов. Полиномиальные и экспоненциальные алгоритмы. Теоретическая и экспериментальная оценка сложности алгоритмов. Средняя и максимальная сложность.

#### **12. Задача поиска.**

Тема 3.1 Линейный и бинарный поиск. Линейный поиск в неупорядоченном и упорядоченном массиве. Бинарный поиск.

Тема 3.2 Поиск символьной информации

Поиск строки в таблице. Поиск подстроки в строке и в таблице. Алгоритм прямого поиска. Алгоритмы Кнута-Морриса-Пратта, Бойера-Мура.

Тема 3.3 Поиск, основанный на хешировании.

Функция хеширования (расстановки). Коллизии. Способы разрешения коллизий: открытая адресация, метод цепочек.

#### **13. Задача сортировки.**

Тема 4.1 Внутренняя сортировка

Классификация алгоритмов внутренней сортировки. Сортировка подсчетом, сортировка с помощью прямого обмена, сортировка с помощью прямого выбора, сортировка с помощью прямого включения, сортировка Шелла, быстрая сортировка Хоара, пирамидальная сортировка по дереву, сортировка слиянием. Сравнение алгоритмов сортировки.

Тема 4.2 Внешняя сортировка

Сортировка файловых последовательностей. Алгоритмы внешней сортировки: однофазная и двухфазная сортировка простым слиянием, однофазная и двухфазная сортировка естественным слиянием, многопутевое слияние, внутренняя сортировка с внешним многопутевым слиянием.

#### **14. Структуры данных.**

## Тема 5.1 Абстрактный тип данных

Логическая структура данных Физическая структура данных. Абстрактные типы данных.  
Способы описания АД

Тема 5.2 Операции над линейными структурами данных и их элементами (включение, поиск, удаление). Динамические линейные структуры данных. Стэк. Очередь.  
Односвязные, двусвязные и циклические списки. Операции над списками.

### 15. Деревья

#### Тема 6.1 Деревья поиска

Нелинейные структуры данных, классификация. Деревья, деревья поиска, сбалансированные АВЛ – деревья. Использование деревьев в задачах поиска. Балансировка. Б-деревья. Цифровой поиск

### 16. Методы разработки алгоритмов.

#### Тема 7.1 Методы разработки алгоритмов

Перебор с возвратом. Метод ветвей и границ. Динамическое программирование. «Жадные» алгоритмы.

### 17. Алгоритмы на графах.

Тема 8.1 Графы. Сложность задач работы с графами. NP – полные и сложные задачи. Задача коммивояжера, задача поиска гамильтоновых циклов в графе. Использование метода ветвей и границ для решения задачи коммивояжера.

### 9. Заключение.

#### 4.2.2 Перечень и содержание лабораторных занятий

| № п/п | № разделов | Наименование лабораторных работ                    | Кол. Ч |
|-------|------------|----------------------------------------------------|--------|
| 1     | 3          | Алгоритмы линейного и бинарного поиска в массиве   | 8      |
| 2     | 3          | Поиск строки и подстроки в массиве                 | 8      |
| 3     | 3          | Поиск, основанный на хешировании                   | 8      |
| 4     | 4          | Алгоритмы внутренней сортировки                    | 12     |
| 5     | 4          | Алгоритмы внешней сортировки                       | 8      |
| 6     | 5,6        | Разработка АД и реализация в виде класса           | 8      |
| 7     | 6          | Цифровой поиск                                     | 6      |
| 8     | 7,8        | Поиск гамильтоновых циклов в ориентированном графе | 8.     |
| 9     | 7,8        | Алгоритмы решения задачи коммивояжера              | 6.     |

### 5. Образовательные технологии

5.1 Чтение лекций по дисциплине проводится с использованием мультимедийного компьютерного проектора.

5.2 При изучении материалов лабораторного практикума используются образовательные материалы, программное обеспечение и информационные ресурсы

учебного портала ПГУ (moodle.pnzgu.ru).

5.3 При самостоятельной работе также используются образовательные материалы, программное обеспечение и информационные ресурсы учебного портала ПГУ (moodle.pnzgu.ru)).

5.4. В лабораторном практикуме используются среда разработки на языке программирования C++.

5.6. Для промежуточного и итогового контроля знаний используются средства электронного тестирования (система Ellecta).

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

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

#### 6.1. План самостоятельной работы студентов

| № нед. | Тема      | Вид самостоятельной работы                                                                                        | Задание                                                                                          | Рекомендуемая литература                                                                                                                                                                    | Количество часов |
|--------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1.     | Тема 1.1. | Подготовка к аудиторным занятиям по темам лекционных занятий (см. п. 4.2.1) и лабораторных занятий (см. п. 4.2.2) | Найти учебные материалы Самостоятельная подготовка к лекциям и лабораторным занятиям             | Учебно-методические материалы и электронные учебные ресурсы размещенные и/или указанные в разделе дисциплины на учебном портале ПГУ (moodle.pnzgu.ru) Основная и дополнительная литература. | 4                |
| 2.     | Тема 2.1  | Подготовка к аудиторным занятиям по темам лекционных занятий (см. п. 4.2.1) и лабораторных занятий (см. п. 4.2.2) | Изучить критерии оценки алгоритмов. Самостоятельная подготовка к лекциям и лабораторным занятиям | Учебно-методические материалы и электронные учебные ресурсы размещенные и/или указанные в разделе дисциплины на учебном портале ПГУ (moodle.pnzgu.ru) Основная и дополнительная литература. | 8                |
| 3.     | Тема 3.1  | Подготовка к аудиторным занятиям по темам                                                                         | Изучить алгоритмы линейного и бинарного поиска.                                                  | Учебно-методические материалы и электронные                                                                                                                                                 | 7                |

|    |          |                                                                                                                                         |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                             |    |
|----|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|    |          | лекционных занятий (см. п. 4.2.1) и лабораторных занятий (см. п. 4.2.2)                                                                 | Реализовать на языке C++. Провести исследования. Самостоятельная подготовка к лекциям и лабораторным занятиям                      | учебные ресурсы размещенные и/или указанные в разделе дисциплины на учебном портале ПГУ (moodle.pnzgu.ru) Основная и дополнительная литература.                                             |    |
| 4. | Тема 3.2 | Подготовка к аудиторным занятиям по темам лекционных занятий (см. п. 4.2.1) и лабораторных занятий (см. п. 4.2.2)                       | Изучить алгоритмы прямого поиска подстроки. Реализовать на языке C++. Самостоятельная подготовка к лекциям и лабораторным занятиям | Учебно-методические материалы и электронные учебные ресурсы размещенные и/или указанные в разделе дисциплины на учебном портале ПГУ (moodle.pnzgu.ru) Основная и дополнительная литература. | 7  |
| 5. | Тема 3.3 | Подготовка к аудиторным занятиям по темам лекционных занятий (см. п. 4.2.1) и лабораторных занятий (см. п. 4.2.2) и контрольной работе. | Изучить методы хеширования, Реализовать на языке C++. Самостоятельная подготовка к лекциям и лабораторным занятиям                 | Учебно-методические материалы и электронные учебные ресурсы размещенные и/или указанные в разделе дисциплины на учебном портале ПГУ (moodle.pnzgu.ru) Основная и дополнительная литература. | 5  |
| 6. | Тема 4.1 | Подготовка к аудиторным занятиям по темам лекционных занятий (см. п. 4.2.1) и лабораторных занятий (см. п. 4.2.2) и контрольной         | Изучить алгоритмы внутренней сортировки, реализовать на языке C++, сравнить. Самостоятельная подготовка к лекциям и лабораторным   | Учебно-методические материалы и электронные учебные ресурсы размещенные и/или указанные в разделе дисциплины на учебном портале ПГУ                                                         | 15 |

|     |              |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                        |    |
|-----|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|     |              | работе.                                                                                                                                                                           | занятиям                                                                                                                                                                   | (moodle.pnzgu.ru)<br>Основная и<br>дополнительная<br>литература.                                                                                                                                                                       |    |
| 7.  | Тема<br>4.2. | Подготовка к<br>аудиторным<br>занятиям по<br>темам<br>лекционных<br>занятий (см. п.<br>4.2.1) и<br>лабораторных<br>занятий (см. п.<br>4.2.2) и<br>контрольной<br>работе.          | Изучить<br>алгоритмы<br>внешней<br>сортировки,<br>реализовать на<br>языке C++,<br>сравнить.<br>Самостоятельная<br>подготовка к<br>лекциям и<br>лабораторным<br>занятиям    | Учебно-<br>методические<br>материалы и<br>электронные<br>учебные ресурсы<br>размещенные<br>и/или указанные в<br>разделе<br>дисциплины на<br>учебном портале<br>ПГУ<br>(moodle.pnzgu.ru)<br>Основная и<br>дополнительная<br>литература. | 10 |
| 8.  | Тема<br>5.1. | Подготовка к<br>аудиторным<br>занятиям по<br>темам<br>лекционных<br>занятий (см. п.<br>4.2.1) и<br>лабораторных<br>занятий (см. п.<br>4.2.2) и<br>курсовому<br>проектировани<br>ю | Изучить способы<br>записи АД.<br>Разработать и<br>реализовать АД.<br>Самостоятельная<br>подготовка к<br>лекциям и<br>лабораторным<br>занятиям                              | Учебно-<br>методические<br>материалы и<br>электронные<br>учебные ресурсы<br>размещенные<br>и/или указанные в<br>разделе<br>дисциплины на<br>учебном портале<br>ПГУ<br>(moodle.pnzgu.ru)<br>Основная и<br>дополнительная<br>литература. | 12 |
| 9.  | Тема<br>5.2  | Подготовка к<br>аудиторным<br>занятиям по<br>темам<br>лекционных<br>занятий (см. п.<br>4.2.1) и<br>лабораторных<br>занятий (см. п.<br>4.2.2)                                      | Изучить способы<br>организации<br>линейных<br>структур данных.<br>Реализовать на<br>языке C++.<br>Самостоятельная<br>подготовка к<br>лекциям и<br>лабораторным<br>занятиям | Учебно-<br>методические<br>материалы и<br>электронные<br>учебные ресурсы<br>размещенные<br>и/или указанные в<br>разделе<br>дисциплины на<br>учебном портале<br>ПГУ<br>(moodle.pnzgu.ru)<br>Основная и<br>дополнительная<br>литература. | 11 |
| 10. | Тема<br>6.1. | Подготовка к<br>аудиторным<br>занятиям по                                                                                                                                         | Изучить способы<br>организации<br>деревьев,                                                                                                                                | Учебно-<br>методические<br>материалы и                                                                                                                                                                                                 | 20 |

|     |           |                                                                                                                   |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                             |    |
|-----|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|     |           | темам лекционных занятий (см. п. 4.2.1) и лабораторных занятий (см. п. 4.2.2)                                     | операции деревьями, алгоритм цифрового поиска. Реализовать на языке C++. Самостоятельная подготовка к лекциям и лабораторным занятиям     | электронные учебные ресурсы размещенные и/или указанные в разделе дисциплины на учебном портале ПГУ (moodle.pnzgu.ru) Основная и дополнительная литература.                                 |    |
| 11. | Тема 7.1. | Подготовка к аудиторным занятиям по темам лекционных занятий (см. п. 4.2.1) и лабораторных занятий (см. п. 4.2.2) | Изучить методы разработки алгоритмов. Реализовать в соответствии с заданием. Самостоятельная подготовка к лекциям и лабораторным занятиям | Учебно-методические материалы и электронные учебные ресурсы размещенные и/или указанные в разделе дисциплины на учебном портале ПГУ (moodle.pnzgu.ru) Основная и дополнительная литература. | 20 |
| 12. | Тема 8.1. | Подготовка к аудиторным занятиям по темам лекционных занятий (см. п. 4.2.1) и лабораторных занятий (см. п. 4.2.2) | Изучить понятие графа, алгоритмы, реализовать на языке C++. Самостоятельная подготовка к лекциям и лабораторным занятиями                 | Учебно-методические материалы и электронные учебные ресурсы размещенные и/или указанные в разделе дисциплины на учебном портале ПГУ (moodle.pnzgu.ru) Основная и дополнительная литература. | 20 |
| 13. | 1-4       | Подготовка к зачету                                                                                               | Самостоятельная подготовка к промежуточным тестированиям и зачету                                                                         | Учебно-методические материалы и электронные учебные ресурсы размещенные и/или указанные в разделе дисциплины на учебном портале                                                             | 6  |

|     |             |                                            |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                        |    |
|-----|-------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|     |             |                                            |                                                                                 | ПГУ<br>(moodle.pnzgu.ru)<br>Основная и<br>дополнительная<br>литература.                                                                                                                                                                |    |
| 14. | Все<br>темы | Подготовка к<br>тестированию<br>и экзамену | Самостоятельная<br>подготовка к<br>промежуточным<br>тестированиям и<br>экзамену | Учебно-<br>методические<br>материалы и<br>электронные<br>учебные ресурсы<br>размещенные<br>и/или указанные в<br>разделе<br>дисциплины на<br>учебном портале<br>ПГУ<br>(moodle.pnzgu.ru)<br>Основная и<br>дополнительная<br>литература. | 24 |

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Каждый студент должен вести самостоятельную работу по основным разделам дисциплины в объемах, не меньших, чем указано программой.

1. **Самостоятельная подготовка к лекциям.** Контроль производится в начале каждой лекции в виде экспресс-опроса. Для понимания материала лекции необходимо изучить вопросы предшествующей лекции по лекциям и основной литературе и, если возможно, познакомиться с дополнительной литературой, выполнить задания, даваемые преподавателем на лекции. Для самостоятельной подготовки студентов к темам лекций, к текущему и итоговому контролю необходимо использовать электронный учебник «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных».

2. **Самостоятельная подготовка к лабораторным работам.** Контроль производится во время выполнения и сдачи лабораторных работ.

## 6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

- Для проведения промежуточного и текущего контроля знаний использовать, разработанную на кафедре САПР систему удаленного тестирования, включающую:
  - Сервер тестирования – Server 2.33;
  - Клиент тестирования – Client 2.03;
  - Программа анализа результатов – Stat.
- Для подготовки тестовых заданий использовать программу подготовки тестов

### *Контроль освоения компетенций*

| №<br>п\п | Вид контроля                                                                     | Контролируемые темы (разделы) | Компетенции,<br>компоненты которых<br>контролируются |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1        | Собеседование при<br>защите лабораторных<br>работ, промежуточное<br>тестирование | Введение.                     | ОПК- 11, ПК-6, ПК-7                                  |

|    |                                                                         |                               |                           |
|----|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| 2  | Собеседование при защите лабораторных работ, промежуточное тестирование | Анализ сложности алгоритмов.  | ОПК-7, ОПК-11, ПК-6, ПК-7 |
| 3  | Собеседование при защите лабораторных работ, промежуточное тестирование | Задача поиска.                | ОПК-7, ОПК-11, ПК-6, ПК-7 |
| 4  | Собеседование при защите лабораторных работ, промежуточное тестирование | Задача сортировки.            | ОПК-7, ОПК-11, ПК-6, ПК-7 |
| 5  | Собеседование при защите лабораторных работ, промежуточное тестирование | Структуры данных.             | ОПК-7, ОПК-11, ПК-6, ПК-7 |
| 6  | Собеседование при защите лабораторных работ, промежуточное тестирование | Деревья                       | ОПК-7, ОПК-11, ПК-6, ПК-7 |
| 7  | Собеседование при защите лабораторных работ, промежуточное тестирование | Методы разработки алгоритмов. | ОПК-7, ОПК-11, ПК-6, ПК-7 |
| 8  | Собеседование при защите лабораторных работ, промежуточное тестирование | Алгоритмы на графах.          | ОПК-7, ОПК-11, ПК-6, ПК-7 |
| 9  | Собеседование при защите лабораторных работ, промежуточное тестирование | Заключение.                   | ОПК-11, ПК-6, ПК-7        |
| 10 | Промежуточный: контроль, зачет                                          | разделы 1-4                   | ОПК-7, ОПК-11, ПК-6, ПК-7 |
| 11 | Промежуточный: контроль, экзамен                                        | разделы 1-9                   | ОПК-7, ОПК-11, ПК-6, ПК-7 |

Контроль освоения компетенции выполняется:

- для компетенции (ОПК-7) - путем оценки степени способности студента основных концептуальных положений функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методов разработки алгоритмов и структур данных для программ в рамках этих направлений при подготовке к лабораторным занятиям и во время курсового проектирования;

- для компетенции (ОПК-11) – путем оценки знаний и навыков студента выбора, реализации, анализа эффективности алгоритмов программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях при подготовке к лабораторным занятиям и во время курсового проектирования;

- для компетенции (ПК-6) - путем оценки степени способности студента формировать суждения о проблемах современной информатики в области алгоритмов и структур данных, ее категорий и связей с другими научными дисциплинами;

- для компетенции (ПК-7) путем оценки знания студентом содержания математического обеспечения (алгоритмов) в объеме данного курса.

#### **6.4 Темы для курсового проектирования (примерные)**

- Разработка комплекса программ работы с деревьями
- Разработка комплекса программ работы с B+деревьями
- Разработка комплекса программ реализации алгоритмов сортировки выбором
- Разработка комплекса программ реализации алгоритмов сортировки вставками
- Разработка комплекса программ реализации алгоритмов сортировки обменом
- Разработка комплекса программ поиска с использованием метода хеширования
- Разработка программного комплекса и реализации алгоритмов работы со списками, стеками, очередями.
- Разработка программного комплекса реализации алгоритмов работы с двоичными деревьями поиска.
- Разработка программного комплекса реализации алгоритмов работы с B-деревьями.
- Разработка программного комплекса реализации алгоритмов построения минимального остовного дерева.
- Разработка программного комплекса реализации алгоритмов работы с неориентированными графами.
- Разработка программного комплекса реализации алгоритмов работы с ориентированными графами.
- Разработка программного комплекса реализации алгоритмов работы с неориентированными графами.
- Разработка программного комплекса реализации алгоритмов внутренней сортировки
- Разработка программного комплекса реализации алгоритмов внешней сортировки
- Разработка программного комплекса реализации алгоритмов поиска подстроки
- Разработка программного комплекса реализации алгоритмов хеширования (с исследованием коэффициентов заполнения).
- Разработка программного комплекса реализации алгоритмов построения окружности минимального радиуса для множества точек
- Разработка программного комплекса реализации алгоритмов построения выпуклой оболочки множества точек
- Разработка программного комплекса реализации алгоритмов логических игр

#### **6.5 Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену**

1. Сравнительные оценки алгоритмов
2. Алгоритм последовательного поиска.
3. Алгоритм бинарного поиска.
4. Поиск строки в таблице.
5. Поиск подстроки в строке.
6. Хеширование, понятие хэш-функции и коллизии.
7. Методы получения хэш-функции.
8. Расстановка ключей методом сплошной адресации.
9. Расстановка ключей методом цепочек.
10. Алгоритмы сортировки. Алгоритм и программа сортировки подсчетом.
11. Алгоритм и программа сортировки прямым включением или простыми вставками.
12. Алгоритм и программа сортировки с помощью прямого обмена (метод пузырька).
13. Алгоритм и программа сортировки с помощью прямого выбора.

14. Алгоритм и программа сортировки Шелла.
15. Сортировка обменная с разделением - быстрая сортировка Хоара.
16. Пирамидальная сортировка.
17. Однофазная сортировка простым слиянием.
18. Двухфазная сортировка простым слиянием.
19. Однофазная сортировка естественным слиянием.
20. Двухфазная сортировка естественным слиянием.
21. Сбалансированное многопутевое слияние.
22. Внутренняя сортировка с внешним слиянием.
23. Понятие (или концепция) типа данных. АТД. Классификация данных.
24. Динамические структуры данных, разновидности. Преимущества и недостатки динамических структур данных.
25. Динамические линейные списки. Разновидности списков. Создание линейного списка и вывод его на экран.
26. Понятие дерева, рекурсивное определение деревьев, способы изображения.
27. Двоичное дерево, алгоритм построения идеально сбалансированного дерева.
28. Дерево поиска, рекурсивный алгоритм построения дерева поиска.
29. Дерево поиска, алгоритм поиска элемента по дереву поиска.
30. Дерево поиска, исключение элементов из дерева поиска.
31. Сбалансированное дерево поиска.
32. Включение элементов в сбалансированное дерево.
33. Удаление элементов из сбалансированного дерева поиска.
34. Б-деревья, их свойства.
35. Организация поиска в Б-дереве.
36. Добавление и удаление вершин в Б-дереве.
37. Цифровой поиск.
38. Методы разработки алгоритмов.
39. Методы разработки алгоритмов . Метод декомпозиции;
40. Методы разработки алгоритмов .Динамическое программирование;
41. Методы разработки алгоритмов .Методы локального поиска;
42. Методы разработки алгоритмов .«Жадные» методы;
43. Методы разработки алгоритмов -Поиск с возвратом;
44. Методы разработки алгоритмов .Метод ветвей и границ.
45. Задачи на графах и их сложность
46. Задача поиска Гамильтоновых циклов в графе
47. Задача коммивояжера.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных. Сундукова Т.О., Ваныкина Г.В. ИНТУИТ – 2011 – 844 с. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/648/504/info>
2. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона Изд-во: ДМК Пресс 2010 272 с. Учебное пособие ЭБС Лань [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1261](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1261)

### б) дополнительная литература:

1. Бабенко М. Алгоритмы и структуры данных поиска ИНТУИТ URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/13848/1245/info>
2. Гудман С., Хидетниemi С. Введение в разработку и анализ алгоритмов. - М.: Мир, 1981 - 386 с.

3. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Т. 1 Основные алгоритмы : Пер. с англ. М.: Мир, 2011. – 784 с.
4. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Т. 3 Сортировка и поиск: Пер. с англ. М.: Мир, 2011. – 846 с.
5. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. Пер. с англ.: Уч. пос. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2000.- 384с.
6. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. Издательство: Вильямс, 2006 1296с.

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Перечень специализированных аудиторий с указанием используемого в учебном процессе основного учебно-лабораторного оборудования, технических средств обучения и контроля.

1. Лекционный курс – аудитория 7а-202. Оборудование для мультимедийных презентаций лекционного курса: Ноутбук; Проектор с пультом дистанционного управления; Экран.
2. Лабораторные занятия – компьютерный класс с офисным пакетом.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программу составила:

к.т.н., доцент Глотова Т.В.

\_\_\_\_\_

Программа одобрена на заседании кафедры «Системы автоматизации проектирования»

Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Зав. кафедрой САПР

\_\_\_\_\_ А.М. Бершадский

Программа одобрена методической комиссией ФВТ

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 года

Председатель методической комиссии ФВТ

\_\_\_\_\_ Н.Н. Коннов

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и  
регистрации изменений**

| Учебный<br>год | Решение кафедры<br>(№ протокола, дата,<br>подпись зав. кафедрой) | Внесенные изменения | Номера листов (страниц) |       |                     |
|----------------|------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|-------|---------------------|
|                |                                                                  |                     | заменен-<br>ных         | новых | аннулиро-<br>ванных |
|                |                                                                  |                     |                         |       |                     |
|                |                                                                  |                     |                         |       |                     |
|                |                                                                  |                     |                         |       |                     |