ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Информационные и вычислительные системы»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

## *дисциплины*

**«**СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ**»** (Б1.В.ОД.16)

для направления подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

по профилю «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»

(программа подготовки — академический бакалавриат)

Форма обучения — очная

# 

Санкт-Петербург

2018



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Цель и задачи дисциплины**   Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «12» января 2016 г., приказ № 5 по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» по дисциплине «Структуры и алгоритмы обработки данных».  Целью изучения дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных» является формирование у обучающегося готовности к применению современных технологий структурирования и обработки данных в выбранной профессиональной сфере деятельности.  Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:  - студентам излагаются современные представления об основных типах структур данных, способах их представленияв компьютерах и алгоритмах, реализующих основные операции над структурами данных;  - студентам даётся представление о сложности алгоритмов обработки данных и о методах её оценивания;  - студентам предлагаются задачи разработки и программной реализации эффективных алгоритмов обработки элементарных структур данных.  **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы**  Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.  В результате освоения дисциплины обучающийся должен:  ***ЗНАТЬ:***  - основные типы элементарных структур данных и способы их представления в компьютерах;  - основные операции над элементарными структурами данных и алгоритмы их реализации.  ***УМЕТЬ:***  - структурировать данные и разрабатывать алгоритмы их обработки в зависимости от решаемой задачи.  ***ВЛАДЕТЬ:***  - способами оценки сложности алгоритмов реализации основных операций над элементарными структурами данных;  - навыками программной реализации алгоритмов обработки элементарных структур данных.  Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п.2.4 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).  Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общекультурных компетенций (ОК)**:  **-** способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия **(**ОК-5).  Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:  - способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ОПК-2).  Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:  *научно-исследовательская деятельность:*  - способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-3).  Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 ОПОП.  Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 ОПОП.  **3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**  Дисциплина «Структуры и алгоритмы обработки данных» (Б1.В.ОД.16) относится к вариативной части и является обязательной дисциплиной обучающегося. |  |  |

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | | **Всего часов** | **семестр** | **семестр** |
| **3** | **4** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:  - лекции (Л)  - лабораторные работы (ЛР)  - практические занятия (ПЗ) | | 98  32  32  34 | 64  32  32  - | 34  -  -  34 |
| Самостоятельная работа (СРС) |  | 127 | 62 | 65 |
| Контроль |  | 63 | 54 | 9 |
| Форма контроля знаний |  |  | Экзамен | Зачет, КПр |
| Общая трудоемкость час/з.е |  | 288/8 | 180/5 | 108/3 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | Раздел 1. Введение | Предмет и задачи дисциплины. Структура дисциплины. Место дисциплины в учебном процессе. |
| 2 | Раздел 2. Трудоёмкость алгоритмов | Понятие трудоёмкости алгоритма. Примеры. Рост функций. О-символика. Оценка роста функций, определяемых рекуррентными соотношениями. Примеры. |
| 3 | Раздел 3. Метод “разделяй и властвуй” | Общая структура метода “разделяй и властвуй”. Примеры: |
| 4 | Раздел 4. Сортировки массивов | Сортировки на основе сравнения. Сортировка слиянием. Пирамидальная сортировка. Быстрая сортировка. Сортировка вставками. |
| 5 | Раздел 5. Хеширование. | Хеш-функции. Представление хеш-функциий хеш-таблицами. Способы адресации. Обработка коллизий. Двойное хеширование. Оптимизация процедуры хеширования. |
| 6 | Раздел 6.  Элементарные структуры данных. | Стек. Очередь. Дек. Списки. Основные операции. Бинарные деревья поиска. Красно-чёрные деревья. Процедуры поиска и удаления элементов. |
| 7 | Раздел 7. Графы. | Графы и мультиграфы как структуры данных. Алгоритмы поиска элемента в графе. Поиск в глубину. Поиск в ширину. Выделение компонент связности. |
| 8 | Раздел 8. Оптимизационные задачи на сетях. | Сети. Поиск кратчайшего пути. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Беллмана-Мура. Построение остова наименьшего веса. Алгоритмы Краскала и Прима.  Транспортные сети и потоки в сетях. Задача о максимальном потоке. Алгоритм Форда-Фалкерсона.  Построение потока минимальной стоимости. Алгоритм Басакера-Гоуэна. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ЛР** | **ПЗ** | **СРС** |
| 1. | Раздел 1. Введение. | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 2. | Раздел 2. Трудоёмкость алгоритмов. | 2 | 2 | 4 | 18 |
| 3. | Раздел 3. Метод “разделяй и властвуй”. | 4 | 4 | 4 | 18 |
| 4. | Раздел 4. Сортировки массивов. | 4 | 4 | 4 | 12 |
| 5. | Раздел 5. Хеширование. | 2 | 2 | 6 | 16 |
| 6. | Раздел 6. Элементарные структуры данных. | 4 | 4 | 8 | 22 |
| 7. | Раздел 7. Графы. | 4 | 4 | 6 | 16 |
| 8. | Раздел 8. Оптимизационные задачи на сетях. | 10 | 10 | - | 24 |
|  | **Итого** | 32 | 32 | 34 | 127 |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Введение. | Конспект лекций.  Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 272 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1261>  А.Н. Баушев, Л.В. Гадасина Оптимизационные задачи на сетях. ПГУПС, 2012. – 108 c. |
| 2 | Трудоёмкость алгоритмов. |
| 3 | Метод “разделяй и властвуй”. |
| 4 | Сортировки массивов. |
| 5 | Хеширование. |
| 6 | Элементарные структуры данных. |
| 7-8 | Графы. Оптимизационные задачи на сетях. |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Структуры и алгоритмы обработки данных» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Информационные и вычислительные системы» и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 272 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1261>

8.2. Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Баушев А.Н., Гадасина Л.В. Оптимизационные задачи на сетях. Учебное пособие. ПГУПС, 2012. – 108 с.

8.3. Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

Нормативно-правовая документация для изучения дисциплины не требуется.

8.4. Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

Другие издания, необходимые, для изучения дисциплины, не требуются.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Система Консультант Плюс [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Плюс [Электронный ресурс]– Режим доступа: <http://window.edu.ru>.

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

* Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, онлайн-энциклопедии и справочники, электронные учебные и учебно-методические материалы).
* электронная информационно-образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru>.

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы: операционная система Windows, MS Office.

Все обучающиеся имеют доступ к электронным учебно-методическим комплексам (ЭУМК) по изучаемой дисциплине согласно персональным логинам и паролям.

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе (ЭБС) через сайт Научно-технической библиотеки Университета <http://library.pgups.ru/>, содержащей основные издания по изучаемой дисциплине. ЭБС обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

