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.Б.34)

для специальности

10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

по специализации

«Информационная безопасность автоматизированных систем на транспорте»

Форма обучения - очная

# 

Санкт-Петербург

2018

****

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Цель и задачи дисциплины**   Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «01» декабря 2016 г., приказ № 1509 по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем», 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:   * излагаются современные представления об основных типах структур данных, способах их представленияв компьютерах и алгоритмах, реализующих основные операции над структурами данных; * даётся представление о сложности алгоритмов обработки данных и о методах её оценивания; * 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 **профессионально-специализированных компетенций (ПСК):**  - способность участвовать в разработке защищенных автоматизированных, информационно-управляющих и информационно-логистических систем на транспорте (по видам) с использованием программных, программно-аппаратных и технических методов и средств защиты информации (ПСК-10.1).  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.Б.34) относится к базовой части и является обязательной дисциплиной обучающегося. |  |  |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **3** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:  − лекции (Л)  − лабораторные работы (ЛР) | 48  16  32 | 48  16  32 |
| Самостоятельная работа (СРС) | 51 | 51 |
| Контроль | 45 | 45 |
| Форма контроля знаний | Экзамен | Экзамен |
| Общая трудоемкость: час/з.е. | 144/4 | 144/4 |

**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** | **СРС** |
| 1. | Раздел 1. Введение | 2 | 2 | 2 |
| 2 | Раздел 2. Трудоёмкость алгоритмов | 2 | 2 | 5 |
| 3 | Раздел 3. Метод “разделяй и властвуй” | 2 | 4 | 6 |
| 4 | Раздел 4. Сортировки массивов | 2 | 4 | 8 |
| 5 | Раздел 5. Хеширование. | 2 | 2 | 8 |
| 6 | Раздел 6. Элементарные структуры данных. | 2 | 4 | 6 |
| 7 | Раздел 7. Графы. | 2 | 4 | 6 |
| 8 | Раздел 8. Оптимизационные задачи на сетях. | 2 | 10 | 10 |
|  | **Итого** | 16 | 32 | 51 |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Введение. | Конспект лекций.   1. А.Н. Баушев, Л.В. Гадасина Оптимизационные задачи на сетях. ПГУПС, ,2012. -108 с. 2. *Дасгупта С., Пападимитриу Х., Вазирани У. Алгоритмы*. -М: МНМЦО, 2014, 318с. 3. *Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р*. Алгоритмы: построение и анализ. – М.: МЦМНО, 2009. – 960 с |
| 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. Баушев А.Н., Гадасина Л.В. Оптимизационные задачи на сетях. Учебное пособие. ПГУПС,2012. -108 с.

2. *Дасгупта С., Пападимитриу Х., Вазирани У. Алгоритмы*. -М: МНМЦО, 2014, - 318с.

3. *Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р*. Алгоритмы: построение и анализ. – М.: МЦМНО, 2009. – 960 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. *Седжвик Р*. Алгоритмы на С++: анализ структуры данных, сортировка, поиск, алгоритмы на графах: М.: Вильямс, 2011. - 1056 с.

2. *Гагарина Л.Г*. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие. / М.: Финансы и статистика: ИНФРА-М, 2009. - 302 с.

3.Структуры данных и алгоритмы / Альфред В. Ахо, Джон Э. Хопкрофт, Джеффри Д. Ульман; - М.: Вильямс, 2010. - 391 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>.

4. Официальная страница кафедры в соц. сети «VK» https://vk.com/pgups\_ivs.

**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.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по данному направлению и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения на семестр учебного года выделяются в соответствии с расписанием занятий.

