

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«29» \_\_\_\_ 06 \_\_\_\_ 2021 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.14** Алгоритмы и структуры данных

Учебный план: ФГОС 3++09.03.01\_Разработка IT-систем и мультимедийных приложений №1-1- 55.plx

Кафедра: **21** Информационных и управляющих систем

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
(специальность)

Профиль подготовки: Разработка IT-систем и мультимедийных приложений  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
3	УП	34	17	56,75	0,25	Зачет
	РПД	34	17	56,75	0,25	
Итого	УП	34	17	56,75	0,25	
	РПД	34	17	56,75	0,25	

Санкт-Петербург  
2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 929

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Белая Т.И.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационных и управляющих систем

\_\_\_\_\_

Горина  
Владимировна

Елена

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Горина  
Владимировна

Елена

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Формирование компетенций обучающегося в области основ алгоритмизации, классических алгоритмов, методов и приемов построения алгоритмов, а также роли структур данных в процессе алгоритмизации.

**1.2 Задачи дисциплины:**  
изучение основ алгоритмизации,  
изучение особенностей и областей применения классических алгоритмов, методов и приемов построения алгоритмов,  
изучение роли структур данных в процессе алгоритмизации.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**  
Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

- Информационные технологии
- Основы системного анализа
- Электроника и схемотехника
- Физика

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ОПК-8: Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;</b>
<b>Знать:</b> о наиболее важных алгоритмах и структурах данных и основных принципах их проектирования и анализа;
<b>Уметь:</b> обосновывать корректность алгоритмов, проводить теоретическую и экспериментальную оценки их временной сложности;
<b>Владеть:</b> навыками реализации алгоритмов на языках Python и C++.

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Структуры данных и алгоритмы сортировки	3					
Тема 1. Цели и структура дисциплины. Понятие структур данных и алгоритмов. Информация и ее представление в памяти. Системы счисления. Классификация структур данных. Операции над структурами данных		4		12,75	ИЛ	
Тема 2. Числовые типы. Битовые типы. Символьный тип. Перечислимый тип. Интервальный тип. Указатели. Записи. Множества. Динамические структуры данных. Представление стека и очередей в виде списков. Практическое задание 1: Разработка и анализ алгоритмов по работе с очередью с приоритетами на базе двоичной кучи, решение задач творческие		4	2	4	ИЛ	О
Раздел 2. Задачи поиска в структурах данных						
Тема 3. Линейный поиск. Поиск делением пополам (двоичный поиск). Поиск в таблице. Прямой поиск строки. Алгоритм Кнута, Мориса и Пратта. Алгоритм Боуера и Мура. Алгоритм Рабина-Карпа. Алгоритм Ахо-Корасик.		6		6	ИЛ	О

Тема 4. Бинарные деревья. Представление бинарных деревьев. Прохождение бинарных деревьев. Алгоритмы на деревьях. Сортировка с прохождением бинарного дерева. Сортировка методом турнира с выбыванием. Применение бинарных деревьев для сжатия информации. Представление выражений с помощью деревьев. Сильноветвящиеся деревья. Представление графов.		6		6	ИЛ	
Тема 5. Поиск в глубину и ширину. Метод динамического программирования. Алгоритмы поиска путей между вершинами (Дейкстра, Флойда, Йена). Нахождение остова минимального веса (алгоритм Прима, Краскала). Циклы в графах (эйдеров цикл, задача китайского почтальона, гамильтонов цикл). Независимые множества. Практическое занятие 2: Анализ алгоритма сортировки методом Шелла, решение задач. Программная реализация алгоритма сортировки Шелла, проведение вычислительных экспериментов		6	8	8	ИЛ	
<b>Раздел 3. Эвристические алгоритмы</b>						
Тема 6. Алгоритм Пледжа, Алгоритм Третьякова, Лучевой алгоритм. Маршрутный алгоритм. Волновой алгоритм. Алгоритм муравьиной колонии. Алгоритм формирования рек. Практическое занятие 3: Применение алгоритмов обхода графов для решения различных задач		4	4	8	ИЛ	
Тема 7. Задача поиска подстрок и её обобщения. Построения конечного автомата для поиска вхождений. Префикс-функция, алгоритм Кнута-Морриса-Пратта. Z-функция и алгоритм её вычисления. Алгоритм Бойера-Мура. Алгоритм Ахо-Корасика. Суффиксный массив. Практическое занятие 4: Анализ алгоритма Кнута-Морриса-Пратта и Z-алгоритма, решение задач		4	3	12	ИЛ	
<b>Итого в семестре (на курсе для ЗАО)</b>		34	17	56,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		51,25		56,75		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

#### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-8	<p>1. Разбирается в основах математики, физики, вычислительной техники и программирования; формулирует правила теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности; называет основные принципы проектирования алгоритмов в зависимости от профессиональной задачи; называет типовые алгоритмы и структуры данных;</p> <p>2. Использует методы алгоритмизации, языки и технологии программирования для практического применения в профессиональной; оценивает сложность разработанных алгоритмов; использует типовые алгоритмы для решения повседневных задач в профессиональной отрасли;</p> <p>3. Реализует, на выбранном языке программирования, разработанные алгоритмы; проводит проверку их эффективности</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практические задания</p>

#### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, способен правильно применить основные методы и инструменты при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	
Не зачтено	Обучающийся не может изложить значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, допускает неточности в формулировках и доказательствах, нарушения в последовательности изложения программного материала; неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания	

### 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

#### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 3	
1	Понятие алгоритма, классификация вычислительных и поведенческих алгоритмов, способы описания алгоритмов
2	Составные структуры данных: простейшие варианты контейнерных типов
3	Классификация скоростей роста математических функций применительно к анализу алгоритмов
4	Понятие связных списков. Линейные односвязные списки
5	Методы сортировки связных списков
6	Таблицы символов и деревья бинарного поиска
7	Характеристики производительности деревьев бинарного поиска
8	Понятие и представление графов
9	Алгоритмы поиска, вставки, сортировки в графах
10	Понятие hash-таблицы. Задачи поиска и смежные задачи на основе hash-таблиц.
11	Понятие Хеш-функции. Примеры вычисления.

## 5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрено

## 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Составить программу заданного алгоритма сортировки для массива указанного типа данных

Составить программу заданного алгоритма сортировки для массива указанного типа данных

Принципы анализа алгоритмов. Факторы, влияющие на оценку эффективности алгоритмов

Разработать пользовательский тип для реализации указанного линейного списка

Составить программу для рекурсивного алгоритма поиска указанных элементов или значений

Разработать пользовательский тип для реализации бинарного дерева

Составить программу реализации алгоритма обхода дерева по уровням

Разработать пользовательский тип для реализации указанного графа

Составить программу реализации алгоритма поиска кратчайшего пути между вершинами указанного

графа

Составить программу реализации хеш-функции для ключей указанного типа данных

Составить программу реализации хеш-функции заданного вида

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

Письменная

Компьютерное тестирование

Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении зачета, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Для выполнения практического задания обучающему предоставляется необходимая справочная информация.

Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Назаренко, П. А.	Алгоритмы и структуры данных	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/71819.html">http://www.iprbookshop.ru/71819.html</a>
Алексеев В. Е., Таланов В. А.	Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/52186.html">http://www.iprbookshop.ru/52186.html</a>
Самуйлов, С. В.	Алгоритмы и структуры обработки данных	Саратов: Вузовское образование	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/47275.html">http://www.iprbookshop.ru/47275.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Никлаус Вирт, Ткачев Ф. В.	Алгоритмы и структуры данных	Саратов: Профобразование	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63821.html">http://www.iprbookshop.ru/63821.html</a>
Тарасов, В. Н., Бахарева, Н. Ф.	Математическое программирование. Теория, алгоритмы, программы	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/73832.html">http://www.iprbookshop.ru/73832.html</a>
Курапова, Е. В., Мачикина, Е. П.	Структуры и алгоритмы обработки данных	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/55501.html">http://www.iprbookshop.ru/55501.html</a>

Костюкова Н. И.	Комбинаторные алгоритмы для программистов	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/52192.html">http://www.iprbookshop.ru/52192.html</a>
Синюк, В. Г., Рязанов, Ю. Д.	Алгоритмы и структуры данных	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/28363.html">http://www.iprbookshop.ru/28363.html</a>
Сундукова Т. О., Ваныкина Г. В.	Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/57384.html">http://www.iprbookshop.ru/57384.html</a>
Джей, Рос, Темплар, Ричард, Пинскер, Б., Тимофеев, П.	Алгоритмы эффективной работы	Москва: Альпина Бизнес Букс	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83078.html">http://www.iprbookshop.ru/83078.html</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Единая государственная информационная система учета научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения - <http://rosrid.ru/>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional  
Microsoft Windows  
Notepad++  
Microsoft Visual C++ 2010 Express  
Python

### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду