

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

«28» ____ 06 ____ 2022 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.14

Алгоритмы и структуры данных

Учебный план: 2022-2023 09.03.01 ВШПМ Разр IT-сист и мультим прил ОО №1-1-55.plx

Кафедра: **21** Информационных и управляющих систем

Направление подготовки:
(специальность) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

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.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
3	УП	34	17	56,75	0,25	3	Зачет
	РПД	34	17	56,75	0,25	3	
Итого	УП	34	17	56,75	0,25	3	
	РПД	34	17	56,75	0,25	3	

Санкт-Петербург
2022

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

ОПК-8: Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;
Знать: о наиболее важных алгоритмах и структурах данных и основных принципах их проектирования и анализа;
Уметь: обосновывать корректность алгоритмов, проводить теоретическую и экспериментальную оценки их временной сложности;
Владеть: 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. Введение в теорию алгоритмов	3					
Тема 1. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Основные классы вычислительной сложности. Анализ сложности алгоритмов. ГОСТ 19.003-80 Схемы алгоритмов и программ. Обозначения условные графические ГОСТ 19.701-90 Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения Основные алгоритмические структуры		4		12,75	ИЛ	О
Тема 2. Последовательный поиск. Индексно-последовательный поиск. Бинарный поиск. Сортировка прямыми включениями. Сортировка прямым выбором. Сортировка прямым обменом (метод «пузырька»). Шейкер-сортировка. Сортировка включениями с убывающими приращениями (сортировка Шелла). Пирамидальная сортировка. Быстрая сортировка. Сортировка слиянием. Сортировка вставками. Сортировка выбором. Сортировка подсчетом.		4	2	12	ИЛ	
Практическое задание 1: Реализация алгоритмов сортировки на основе массивов						
Раздел 2. Структуры данных						О

<p>Тема 3. Линейные структуры данных: списки, односвязные линейные списки, односвязные циклические списки, двусвязные списки, двусвязные линейные списки, двусвязные циклические списки, стеки, очереди, деки, очереди.</p> <p>Операции над линейными структурами данных: инициализация, вставка нового элемента, удаление элемента, поиск элемента.</p> <p>Практическое задание №2: Реализация линейной структуры данных односвязный список и основные операции над ним</p> <p>Практическое задание №3: Реализация линейной структуры данных двусвязный список и основные операции над ним</p> <p>Практическое задание №4: Реализация линейной структуры данных стек, очередь и дек и основные операции над ним</p>		12	10	16	ИЛ	
--	--	----	----	----	----	--

<p>Тема 4. Понятие графа. Понятие дерева. Бинарные деревья. Обходы бинарных деревьев. Бинарные деревья поиска. Алгоритмы на бинарных деревьях поиска. Обходы графов. Алгоритмы на графах.</p> <p>Практическое занятие №5: Реализация дерева и основные действия над ним</p> <p>Практическое занятие №6: Реализация графа и основные действия над ним</p>		14	5	16	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	17	56,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		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	Определение алгоритма. Свойства алгоритма. Формы записи алгоритмов. Примеры.
2	Запись алгоритмов блок-схемами. Основные элементы блок-схем.
3	Алгоритмы с ветвлением. Пример алгоритма.
4	Алгоритм цикла с предусловием. Пример алгоритма.
5	Алгоритм цикла с постусловием. Пример алгоритма
6	Алгоритм цикла с управляющей переменной. Пример алгоритма.
7	Динамические структуры данных: списки. Виды списков. Основные операторы для работы со списками. Способы реализации списков.
8	Динамические структуры данных: стеки. Основные операторы для работы со стеками. Способы реализации стеков.
9	Динамические структуры данных: очереди. Основные операторы для работы с очередями. Способы реализации очередей.
10	Деревья. Определение дерева. Обходы деревьев.
11	Двоичные деревья. Способы представления двоичных деревьев
12	Ориентированные графы. Определение и основные понятия. Представление графов. Основные операторы для работы с графами
13	Ориентированные графы. Алгоритм Флойда
14	Ориентированные графы. Алгоритм Дейкстры
15	Неориентированные графы. Основные определения. Представление неориентированных графов

5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Дана матрица размера $m \times n$. Вывести ее элементы в следующем порядке: первая строка справа налево, вторая строка слева направо, третья строка справа налево и так далее
2. Создать матрицу, состоящую из нулей, за исключением элементов, которые находятся в крайних столбцах и строках - они равны единице.
3. Дана матрица размера $m \times n$. Написать программу для сортировки матрицы методом пузырька.
4. Дана матрица размера $m \times n$. Написать программу для сортировки матрицы методом быстрой сортировки.
5. Дана матрица размера $m \times n$. Написать программу для сортировки матрицы методом перестановки.
6. Если сумма элементов в массиве, стоящих на четных местах больше суммы элементов, стоящих на нечетных местах, то отсортировать массив по возрастанию, иначе – по убыванию
7. Если количество четных элементов в массиве превышает количество нечетных, то отсортировать массив по возрастанию, иначе – по убыванию
8. Если сумма отрицательных элементов по модулю превышает сумму положительных, то отсортировать массив по возрастанию, иначе – по убыванию
9. Если в массиве есть повторяющиеся элементы, то отсортировать массив по возрастанию, иначе по убыванию
10. Написать программу для инициализации односвязного однонаправленного списка, реализовать методы добавления элемента в начало и конец списка
11. Написать программу для поиска элемента в односвязном однонаправленном списке
12. Написать программу для удаления всех элементов в односвязном однонаправленном списке
13. Написать программу для определения количества элементов в односвязном однонаправленном списке
14. Написать программу для удаления первого и последнего элемента в односвязном однонаправленном списке
15. Написать программу для нахождения максимального и минимального элемента в односвязном однонаправленном списке
16. Написать программу для удаления элемента с заданным значением в односвязном однонаправленном списке
17. Написать программу для изменения всех элементов с заданным значением в односвязном однонаправленном списке
18. Написать программу для инициализации двусвязного (двунаправленного) списка, реализовать методы добавления элемента в начало и конец списка
19. Написать программу для поиска элемента в двусвязном двунаправленном списке
20. Написать программу для удаления всех элементов в двусвязном двунаправленном списке
21. Написать программу для определения количества элементов в двусвязном двунаправленном списке
22. Написать программу для удаления первого и последнего элемента в двусвязном двунаправленном списке
23. Написать программу для нахождения максимального и минимального элемента в двусвязном двунаправленном списке
24. Написать программу для удаления элемента с заданным значением в двусвязном двунаправленном списке
25. Написать программу для изменения всех элементов с заданным значением в двусвязном двунаправленном списке
26. В лесу произошла встреча ежа, волка, горностая, бурундука, выдры и медведя. Решили они пожать друг другу лапы. Напишите программу, которая решает эту задачу на основе построения графа.
27. Задан граф (орграф) в виде матрицы смежности. Составить программу для проверки, есть ли в графе петли.
28. Задан граф (орграф) в виде матрицы смежности. Составить программу для поиска в графе изолированной вершины (не смежной с другими).
29. Задан граф (орграф) в виде матрицы смежности. Составить программу для определения степени графа.
30. Задан граф (орграф) в виде матрицы смежности. Составить программу для получения последовательности ребер.

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
6.1.1 Основная учебная литература				
Гололобов, С. В., Калинкин, А. А.	Параллельные алгоритмы вычислительной алгебры	Новосибирск: Новосибирский государственный университет	2019	https://www.iprbooks.hop.ru/93820.html
Тюльпинова, Н. В.	Алгоритмизация и программирование	Саратов: Вузовское образование	2019	http://www.iprbookshop.ru/80539.html
Алексеев, В. Е., Таланов, В. А.	Структуры данных и модели вычислений	Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2021	http://www.iprbookshop.ru/102066.html
Алексеев, В. Е., Таланов, В. А.	Графы и алгоритмы	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	http://www.iprbookshop.ru/89434.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Джей, Рос, Темплар, Ричард, Пинскер, Б., Тимофеев, П.	Алгоритмы эффективной работы	Москва: Альпина Бизнес Букс	2019	http://www.iprbookshop.ru/83078.html
Тарасов, В. Н., Бахарева, Н. Ф.	Математическое программирование. Теория, алгоритмы, программы	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2017	http://www.iprbookshop.ru/73832.html
Назаренко, П. А.	Алгоритмы и структуры данных	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2015	http://www.iprbookshop.ru/71819.html
Никлаус Вирт, Ткачев Ф. В.	Алгоритмы и структуры данных	Саратов: Профобразование	2017	http://www.iprbookshop.ru/63821.html
Сундукова Т. О., Ваныкина Г. В.	Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных	Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)	2016	http://www.iprbookshop.ru/57384.html
Алексеев В. Е., Таланов В. А.	Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений	Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)	2016	http://www.iprbookshop.ru/52186.html
Самуйлов, С. В.	Алгоритмы и структуры обработки данных	Саратов: Вузовское образование	2016	http://www.iprbookshop.ru/47275.html
Синюк, В. Г., Рязанов, Ю. Д.	Алгоритмы и структуры данных	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2013	http://www.iprbookshop.ru/28363.html
Костюкова Н. И.	Комбинаторные алгоритмы для программистов	Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)	2016	http://www.iprbookshop.ru/52192.html

Курапова, Е. В., Мачикина, Е. П.	Структуры и алгоритмы обработки данных	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2015	http://www.iprbooksh op.ru/55501.html
-------------------------------------	---	---	------	--

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