

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»



Алгоритмы и структуры данных
Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки/ Специальность 09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль) программы/ Специализация Цифровизация экономической деятельности
Уровень высшего образования Бакалавриат
Форма обучения очная
Год набора 2023

Составитель(и):

к.т.н, Никифоров Сергей Геннадиевич
Ассистент, Левоева Инга Валерьевна

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: Экзамен: семестр 1
в том числе:		
контактная работа	64	
самостоятельная работа	8	
практическая подготовка	0	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины:

Семестр:	1
Вид занятий	Часы
Лекционные занятия	22
Практические занятия	42
Лабораторные работы	
Итого аудиторных часов	64
Самостоятельная работа	8
Часы на контроль	36
Итого академических часов	108
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3

Санкт-Петербург
2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	3
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ*	3
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
5.1 Рекомендуемая литература	5
5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства	5
5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД).....	6
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	8
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	10
1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации	10
1.2 Темы письменных работ.....	11
1.3 Контрольные точки	11
1.4 Другие объекты оценивания	11
1.5 Самостоятельная работа обучающегося	11
1.6 Шкала оценивания результата	11

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель:	Изучение методов алгоритмизации и разработки программ с различными структурами данных, изучение конкретных языков программирования.
--------------	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О Алгоритмы и структуры данных относится к обязательной части Блока 1.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 - Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил;	ОПК-4.1 - Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы Уметь: оформлять техническую документацию для информационной системы. Владеть: навыками для участия в разработке технической документации.
ОПК-6 - Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий;	ОПК-6.1 - Знает методы алгоритмизации, языки программирования и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	Знать: Методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, необходимые для практического применения в области информационных систем и технологий Уметь: разрабатывать алгоритмы и программы. Владеть: методами и средствами алгоритмизации.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ*

Номер и	Содержание дисциплины	Объем дисциплины
---------	-----------------------	------------------

наименование тем и/или разделов/тем		(академические часы)			
		Контактная работа			СРО
		ЗЛТ	ПЗ	ЛР	
Раздел I. Основы алгоритмизации					
Тема 1. Структуры данных и алгоритмы: общая характеристика, свойства, классификация	Структуры данных. Общая характеристика, свойства, типы, классификация. Алгоритмы. Общая характеристика, свойства, способы описания.	2	2		
Тема 2. Способы анализа и оценки алгоритмов. Асимптотическая нотация (O-большое)	Способы анализа и оценки алгоритмов. Асимптотическая нотация (O-большое)	2			1
Тема 3. Программирование : основные элементы языка программирования, типы данных, операторы, функции, модули	Основные понятия языка программирования. Алфавит, синтаксис и семантика языка. Идентификаторы. Константы и переменные. Выражения и операции. Структура программы.		8		1
Раздел II. Структурированные типы данных.					
Тема 4. Массивы, множества, вектора, списки, словари: характеристика, основные операции, примеры реализации	Массивы, множества, вектора, списки, словари: характеристика, основные операции. Примеры реализации АД Неупорядоченный список и АД Упорядоченный список	2	2		1
Тема 5. Абстрактные типы данных (АТД) Стек, Очередь, Дек: характеристика, основные операции, способы реализации.	АТД Стек. Характеристика, основные операции, способы реализации. Примеры использования (перевод из одной системы счисления в другую, проверка сбалансированности скобок) АД Очередь, АД Дек. Характеристика, основные операции, способы реализации. Примеры использования.	2	4		1
Раздел III. Базовые алгоритмы					
Тема 6. Рекурсия	Рекурсия: определения, законы, особенности выбора базового случая, примеры реализации.	2	2		1
Тема 7. Поиск и сортировка:	Поиск: последовательный и бинарный. Сортировка: понятия, свойства, классификация алгоритмов. Алгоритмы сортировки: подсчетом, простыми	4	8		1

свойства, классификация алгоритмов, отдельные виды поиска и сортировки	обменами (пузырьковая) и ее модификации, выбором, вставками и ее модификации, Шелла, слиянием, быстрая сортировка.				
Тема 8. Деревья: бинарное дерево поиска, сбалансированное (АВЛ) дерево, В-дерево, двоичная куча	Деревья. Терминология и определения. Способы представления. Основные операции над деревьями. Реализация представления деревьев в виде списка списков и в виде узлов. Бинарные деревья поиска: основные операции, примеры реализации. Сбалансированные (АВЛ) деревья: операции балансировки. Двоичные кучи: основные операции, пример реализации	4	8		1
Тема 9. Поиск по строке	Алгоритмы поиска по строке: Наивный алгоритм. Алгоритм Рабина-Карпа. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта. Поиск с помощью конечного автомата. Алгоритм Бойера-Мура.	4	8		1
Контроль:					36
Всего по дисциплине:		22	42	0	8

*ЗЛТ – занятия лекционного типа, ПЗ – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СРО – самостоятельная работа обучающегося

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Рекомендуемая литература

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Электронные ресурсы
Белов В.В., Чистякова В.И. Алгоритмы и структуры данных: Учебник / - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 240 с	http://znanium.com/catalog/product/978314
Колдаев, В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие / - Москва :ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 296 с.	http://znanium.com/catalog/product/772265
Гуриков, С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python : учеб. пособие / С.Р. Гуриков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 343 с.	http://znanium.com/catalog/product/772265

5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства

- 7-Zip
- LibreOffice Writer
- Code::Blocks
- LibreOffice
- ОС Альт образование 10

5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД/ ИСС
1.	Электронная библиотека Grebennikon.ru – www.grebennikon.ru
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY – www.elibrary.ru
3.	Научная электронная библиотека КиберЛеника – www.cyberleninka.ru
4.	База данных ПОЛПРЕД Справочники – www.polpred.com
5.	База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary www.oecd-ilibrary.org
6.	Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс СПБГЭУ или www.consultant.ru)
7.	Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПБГЭУ или www.garant.ru)
8.	Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс СПБГЭУ или www.kodeks.ru)
9.	Электронная библиотечная система BOOK.ru - www.book.ru
10.	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru
11.	Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – www.znanium.com
12.	Электронная библиотека СПБГЭУ – opac.unicon.ru

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Помещения оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование учебных аудиторий, перечень	Адрес (местоположение) учебных аудиторий
<p>Ауд. 0005 Компьютерный класс (для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) с применением вычислительной техники). Оборудован мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 25 посадочных мест, рабочее место преподавателя, стол - 1 шт., доска маркерная на колесиках - 1 шт., вешалка стойка - 2 шт., жалюзи - 2 шт., Компьютер Intel i5 4460/1Tб/8Гб/Samsung s23e200 - 10 шт., Компьютер Intel i5 7400/1Tб/8Гб/Philips 243V5Q 23' - 12 шт., Мультимедийный проектор Тип 1 Optoma х 400 - 1 шт., Экран с электроприводом ScreenMedia Champion 244x183см (SCM-4304) - 1 шт., Ноутбук HP 250 G6 1WY58EA - 3 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.</p>	<p>191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»</p>
<p>Ауд. 1064 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 42 посадочных места, рабочее место преподавателя, доска маркерная - 1 шт., стол - 1 шт., кафедра - 1 шт., стул - 3 шт., Интерактивный проектор Epson-EB-455Wi - 1 шт., Компьютер Intel i3-2100 2.4 Ghz/4Gb/500Gb/Acer V193 19" - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.</p>	<p>191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»</p>
<p>Ауд. 2026 Компьютерный класс (для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) с применением вычислительной техники). Оборудован мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 25 посадочных мест, рабочее место преподавателя (стол - 2 шт., кресло - 1 шт.), доска маркерная 3-х секционная - 1 шт., вешалки стойки - 2 шт., стул изо - 9 шт., жалюзи - 2 шт., Компьютер pentium x2 g3250 /8Gb/500gb/ philips 21.5') - 1 шт., Компьютер Intel X2 G3420/8 Gb/500 HDD/PHILIPS 200V4- 23 шт., Ноутбук HP 250 G6 1WY58EA -2 шт., Мультимедийный проектор Optoma х 400 - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.</p>	<p>191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»</p>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться со следующими документами:

- учебно-методической документацией;
- локальными нормативными актами, регламентирующими основные вопросы организации и осуществления образовательной деятельности, в том числе регламентирующие порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся;
- графиком консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава.

Уровень и глубина освоения дисциплины определяются активной и систематической работой обучающихся на лекционных занятиях, занятиях семинарского типа, выполнением самостоятельной работы, в том числе в части выделения наиболее значимых и актуальных проблем для дальнейшего изучения. Особым условием качественного освоения дисциплины является эффективная организация труда, позволяющая распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком учебного процесса.

При подготовке к учебным занятиям обучающимся предоставляется возможность посещения консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава СПбГЭУ согласно расписанию, установленному в графике консультаций.

Аудиторная и внеаудиторная работа обучающихся должна быть направлена на формирование:

- фундаментальных основ мировоззрения обучающихся и естественнонаучного познания;
- базисных знаний, соответствующих направлению подготовки и заявленной профессиональной области, формирующих целевую и профессиональную основу для подготовки кадров;
- профессиональных компетенций ориентированных на удовлетворение потребностей рынка труда;
- индивидуальной траектории посредством освоения уникального набора профессиональных компетенций дополняющих компетентностную модель обучающегося, за счет ориентации на конкретные профессиональные специализированные области знаний, определяемые представителями рынка труда;
- метанавыков обучающихся, таких как: командная работа и лидерство, анализ данных, цифровые навыки, разработка и реализация проектов, межкультурное взаимодействие.

8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации

- 1 Этапы разработки программных приложений.
- 2 Интегрированные среды разработки программных приложений.
- 3 Определение алгоритма. Способы задания алгоритмов.
- 4 Правила оформления блок-схем алгоритмов.
- 5 Свойства алгоритмов. Типовые структуры алгоритмов.
- 6 Линейная структура алгоритма.
- 7 Разветвляющаяся структура алгоритма.
- 8 Циклическая структура алгоритма.
- 9 Вложенные циклы.
- 10 Структурное программирование.
- 11 Языки программирования. Алфавит, синтаксис и семантика языка.
- 12 Идентификаторы. Константы и переменные. Выражения и операции.
- 13 Структура программы.
- 14 Классификация типов данных.
- 15 Простые типы данных (целый, вещественный, символьный, логический).
- 16 Совместимость и преобразования типов данных.
- 17 Инструкции языка.
- 18 Ввод и вывод данных.
- 19 Условные операторы.
- 20 Операторы цикла.
- 21 Списки.
- 22 Операции со списками. Вложенные списки.
- 23 Кортежи.
- 24 Операции, функции и методы работы с кортежами.
- 25 Символьные строки.
- 26 Операции, функции и методы работы с символьными строками.
- 27 Функции. Задание функций.
- 28 Определение и вызов функции без возврата значения.
- 29 Определение и вызов функции с возвратом значения.
- 30 Типы аргументов функций.
- 31 Передача аргументов в функцию.
- 32 Рекурсивные функции.
- 33 Локальные и глобальные переменные.
- 34 Множества.
- 35 Операции над множествами.
- 36 Функции и методы для работы с множествами.
- 37 Словари.
- 38 Функции и методы словарей.
- 39 Комплексные словари.
- 40 Файлы. Типы файлов.
- 41 Методы доступа к файлам.
- 42 Файловый ввод-вывод. Запись данных в файл.
- 43 Файловый ввод-вывод. Чтение данных из файла.

- 44 Файловый ввод-вывод. Добавление данных в существующий файл.
- 45 Модульное проектирование программных приложений.
- 46 Модули. Импорт/экспорт модулей.
- 47 Нисходящее проектирование программ.

1.2 Темы письменных работ

Рабочей программой дисциплины не предусмотрено.

1.3 Контрольные точки

Номер контрольной точки	Тип контрольной точки	Способ проведения	Номера тем
1	Защита практикума	письменно	1-4
2	Защита практикума	с помощью технических средств и информационных систем	5-8
3	Текущий контроль	с помощью технических средств и информационных систем	1-9

1.4 Другие объекты оценивания

Рабочей программой дисциплины не предусмотрено.

1.5 Самостоятельная работа обучающегося

Наименования самостоятельной работы	Номера тем
Подготовка к лекционным и практическим занятиям	1-9
Подготовка к экзамену	1-9

1.6 Шкала оценивания результата

Шкалы оценивания и процедуры оценивания результатов обучения **по дисциплине** регламентируются Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования и Положением о балльно-рейтинговой системе. Для оценки сформированности результатов обучения по дисциплине используется **балльно-рейтинговая система успеваемости обучающихся**:

Формой итогового контроля по дисциплине является экзамен (или дифференцированный зачет), итоговая оценка формируется в соответствии со шкалой, приведенной ниже в таблице:

Баллы	Оценка
≤ 54	неудовлетворительно
55-69	удовлетворительно
70-84	хорошо
≥ 85	отлично

Шкала оценивания результата

2 (балл до 54)	Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Демонстрируется первичное восприятие материала. Работа незакончена и /или это плагиат.
3 (балл 55-69)	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых, к заданию выполнены. Владение элементами заданного материала. В основном выполненный материал понятен и носит целостный характер.
4 (балл 70-84)	Демонстрирует значительное понимание проблемы обозначенной дисциплиной. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Содержание выполненных заданий раскрыто и рассмотрено с разных точек зрения.
5 (балл 85-100)	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Продemonстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован творческий подход.