

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 21.06.2023 10:26:52
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Управление и информатика в
технических системах»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ»

для подготовки бакалавров

по направлению

27.03.04 «Управление в технических системах»

по профилю

«Управление и информатика в технических системах»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

к.т.н. доц. О.Ю.Белаш

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АПУ
18.01.2022, протокол № 1

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФКТИ, 24.02.2022, протокол № 2

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра	АПУ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	2
Семестр	3
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	34
Лабораторные занятия (академ. часов)	17
Практические занятия (академ. часов)	17
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	69
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	75
Всего (академ. часов)	144
Вид промежуточной аттестации	
Экзамен (курс)	2

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ»

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» предполагает изучение основополагающих алгоритмов и структур данных: линейные и нелинейные динамические структуры данных, связные списки, бинарные деревья, алгоритмы сортировки и поиска данных, хеширования, балансировки деревьев и другие алгоритмы прикладного программирования. Изучаются основные стратегии разработки и анализа сложности алгоритмов, приобретаются навыки составления алгоритмов решения широкого класса задач.

SUBJECT SUMMARY

«ALGORITHMS AND DATA STRUCTURES»

The discipline "Algorithms and data structures" assumes a study of fundamental algorithms and data structures: the linear and non-linear dynamic data structures, chained lists, binary trees, algorithms of sorting and data retrieval, hashing, balancing of trees and other algorithms of application programming. The main strategy of development and the algorithms complexity analysis are studied, skills of drawing up algorithms of the solution of a wide class of tasks are gained.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Данная учебная дисциплина реализуется как цикл лекционных, лабораторных и практических занятий, которые знакомят студентов с основами применения при решении различных задач структур данных различной сложности (массивы, списки, хэш-таблицы, деревья, графы, стеки, очереди) и алгоритмов работы с ними.

2. Задачи дисциплины:

1). Знание структур данных: массивов, связанных списков, стеков, очередей, деревьев, файловых структур и алгоритмов обработки данных. Получение знаний о базовых теоретических понятиях, лежащих в основе процесса разработки алгоритмов и структур данных.

2). Формирование навыков разработки алгоритмов решения задач со сложной организацией структуры данных, навыков анализа сложности алгоритмов.

3). Освоение операций со структурами данных, овладение умениями выбора оптимальных структур данных при разработке программного обеспечения и реализации типовых алгоритмов и структур данных.

3. В результате освоения дисциплины студенты должны иметь:

-знание об основных видах структур данных, применяемых при решении задач;

-знание алгоритмов обработки информации, хранящейся в различных видах структур данных;

-знание достоинств и недостатков каждого вида структур данных для применения при решении различных задач.

4. Студенты должны обладать:

-умениями делать обоснованный выбор используемых при решении задач структур данных;

-умением применять структуры данных и алгоритмы их обработки при решении различных задач.

5. Студенты должны владеть:

-навыками создания собственных и использования библиотечных структур данных при разработке программ на выбранном языке программирования

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Программирование»

2. «Дискретная математика и теоретическая информатика»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Технология программирования»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
ПК-7	Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления
<i>ПК-7.3</i>	<i>Применяет стандартные методики организации вычислительных экспериментов</i>
<i>ПК-7.4</i>	<i>Знает методы планирования вычислительных экспериментов</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	4	2	2	0	9
2	Классификация структур данных, концепция данных, оценка сложности алгоритмов	5	3	3	0	10
3	Списки	5	2	2	0	9
4	Графы и деревья	4	2	2	0	10
5	Поиск данных	4	2	2	0	10
6	Сортировка	4	2	2	0	9
7	Методы разработки алгоритмов. Типовые задачи обработки данных	4	2	2	0	9
8	Заключение	4	2	2	1	9
	Итого, ач	34	17	17	1	75
	Из них ач на контроль	0	0	0	0	35
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	144/4				

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Цели и задачи дисциплины. Роль алгоритмизации и структуризации данных в процессе проектирования информационных систем.
2	Классификация структур данных, концепция данных, оценка сложности алгоритмов	Структуры данных и алгоритмы. Концепция типов данных. Простые и структурированные данные. Файлы, прямой и последовательный доступ. Классификация структур данных. Линейные и нелинейные структуры данных. Оценка сложности и эффективности алгоритмов и структур данных.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
3	Списки	<p>Линейный однонаправленный список. Представление и реализация: ссылочная реализация в связанной памяти, на базе вектора. . Основные операции при работе со списком. Стек, очередь и дек, как линейные списки с ограниченными наборами операций. Линейный двунаправленный список. Циклические одно и двунаправленные списки.</p> <p>Мультисписки. Слоеные списки.</p> <p>Связные списки в файлах.</p> <p>Примеры алгоритмов: разреженные матрицы, нотации алгебраических выражений, действия с полиномами, длинная арифметика и др.</p>
4	Графы и деревья	<p>Деревья. Определение дерева, леса, бинарного дерева. Графическое и текстовое представление леса. Спецификации. Естественное соответствие бинарного дерева и леса. Представления и реализации бинарных деревьев: ссылочная реализация в связанной памяти, на базе вектора. Включения и удаление вершин, обходы бинарных деревьев. Прошитые бинарные деревья.</p> <p>Графы. Основные понятия и определения. Представления графов: матрица инцидентий, матрица смежности, список пар, структура смежности и др. Преобразования представлений. Связность графа. Контур графа.</p>
5	Поиск данных	<p>Поиск в линейных структурах данных. Последовательный поиск, бинарный поиск, метод экстраполяции.</p> <p>Поиск данных с использованием древовидных структур. Бинарные деревья поиска. Оптимальные бинарные деревья поиска. Сбалансированные по высоте бинарные деревья (АВЛ-деревья).</p> <p>Организация и поиск данных в файлах. Связные списки в файлах. Индексные файлы, инвертированные индексы.</p> <p>Б-деревья.</p> <p>Метод поиска с использованием функции расстановки (хеширование), разрешение коллизий</p> <p>Поиск в тексте. Поиск подстроки: прямой поиск, алгоритм Рабина-Карпа, алгоритм Кнута-Мориса-Пратта, алгоритм Боуера-Мура.</p>
6	Сортировка	<p>Задачи сортировки (внешней и внутренней).</p> <p>Сортировка вставками, обменами, выбором, сортировка подсчетом, сортировка с вычисляемыми индексами, шейкерная сортировка, сортировка Шелла, поразрядная сортировка, быстрая сортировка Хоара, пирамидальная сортировка.</p> <p>Сравнение алгоритмов внутренней сортировки.</p> <p>Внешняя сортировка. Прямое слияние. Естественное слияние. Многофазная сортировка.</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
7	Методы разработки алгоритмов. Типовые задачи обработки данных	Декомпозиция. Эвристики. Поиск с откатом. Метод ветвей и границ. Рекурсии. Локальные и глобальные оптимальные решения. Динамическое программирование. NP-полные и труднорешаемые задачи. Статистическое моделирование, алгоритмы построения датчиков псевдослучайных чисел. Задачи комбинаторной оптимизации. Алгоритмы на сетях и графах. Основные деревья графа. Обходы графа. Алгоритмы поиска кратчайших путей.
8	Заключение	Перспективные направления развития алгоритмизации и структуризации данных.

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Линейные структуры данных	3
2. Рекурсивная обработка иерархических списков	3
3. Деревья и леса	3
4. Быстрый поиск	3
5. Сортировка	2
6. Алгоритмы на графах	3
Итого	17

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Создание и обработка записей	2
2. Динамические цепочки	2
3. Списки	3
4. Открытое хеширование	3
5. Закрытое хеширование	3
6. Очереди	2
7. Бинарные деревья	2
Итого	17

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым

образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Самостоятельное изучение студентами теоретических основ дисциплины обеспечено необходимыми учебно-методическими материалами (учебники, учебные пособия, конспект лекций и т.п.), выполненными в печатном или электронном виде.

Изучение студентами дисциплины сопровождается проведением регулярных консультаций преподавателей, обеспечивающих практические занятия по дисциплине, за счет бюджета времени, отводимого на консультации (внеаудиторные занятия, относящиеся к разделу «Самостоятельные часы для изучения дисциплины»).

Самостоятельную работу студентов (СРС) можно разделить на текущую и творческую. Текущая СРС работа с лекционным материалом, подготовка к лабораторным работам; опережающая самостоятельная работа; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; подготовка к контрольным работам и зачету. Творческая проблемноориентированная самостоятельная работа (ТСР) поиск, анализ, структурирование информации по теме раздела дисциплины, применительно к лабораторным работам. Контроль самостоятельной работы 10 Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя. Самоконтроль в обучающей программе, контроль знаний, полученных с помощью обучающей программы. Защита лабораторной работы По результатам текущего и рубежного контроля формируется допуск студента к зачету Зачет проводится в письменной форме и оценивается преподавателем

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	12
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	9
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	7
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	12
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	35
ИТОГО СРС	75

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библи.
Основная литература		
1	Вирт, Никлаус. Алгоритмы и структуры данных [Текст] : монография / Н. Вирт; Пер. с англ. Д.Б.Подшивалова, 1989. -360 с.	191
2	Вирт, Никлаус. Алгоритмы и структуры данных с примерами на Паскале [Текст] / Н. Вирт, 2005. -351 с.	49
3	Топп, Уильям. Структуры данных в С++ [Текст] : монография / У. Топп; У.Форд; Пер. с англ. под ред. В.Кузьменко, 2000. -815 с.	25
4	Алексеев, Андрей Юрьевич. Динамические структуры данных [Текст] : практикум по программированию / А.Ю. Алексеев, С.А. Ивановский, Д.В. Куликов, 1997. -75 с.	85
5	Колинько, Павел Георгиевич. Пользовательские структуры данных [Текст] : учеб.-метод. пособие / П. Г. Колинько, 2020. -63, [1] с.	110
6	Седжвик, Роберт. Фундаментальные алгоритмы на С [Текст] : [пер. с англ.]. Ч. 1-5 : Анализ структуры данных. Сортировка. Поиск. Алгоритмы на графах / Р. Седжвик, 2003. -1127 с.	40
7	Вирт, Никлаус. Алгоритмы + структуры данных = программы [Текст] : науч. изд. / Н. Вирт ; пер. с англ. Л.Ю. Иоффе ; под ред. Д.Б. Подшивалова, 1985. -406 с.	61
Дополнительная литература		
1	Вирт, Никлаус. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона +CD [Текст] / Н. Вирт ; пер. с англ. Ткачев Ф.В., 2010. -272 с.	9
2	Методические указания к курсовому проекту по дисциплине "Структуры данных" [Текст] : учеб. пособие / Сост.: З.А. Опалева и др.; ЛЭТИ им. В.И. Ульянова (Ленина), 1989. -31 с. с.	9
3	Лафоре, Роберт. Структуры данных и алгоритмы JAVA [Текст] / Р. Лафоре, 2013. -701 с.	10

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных https://intuit.ru/studies/courses/648/504/info

№ п/п	Электронный адрес
2	Алгоритмы и структуры данных https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC%D1%8B_%D0%B8_%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D1%8B_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=7569>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: экзамен.

Экзамен

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

Особенности допуска

Для допуска к экзамену студент должен выполнить и защитить все практические и лабораторные работы. Обязательно посещение не менее 80% лекций. Экзамен проводится в устной форме по билетам. Каждый билет содержит два теоретических вопроса. Время на подготовку ограничено.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к экзамену

№ п/п	Описание
1	Концепция типов данных
2	Простые и структурированные данные
3	Линейный однонаправленный список
4	Линейный двунаправленный список.
5	Деревья
6	Графы. Основные понятия и определения
7	Поиск в линейных структурах данных
8	Сравнение алгоритмов внутренней сортировки
9	Алгоритмы на сетях и графах
10	Алгоритмы поиска кратчайших путей

Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина Алгоритмы и структуры данных ФКТИ

1. Алгоритмы поиска кратчайших путей
2. Деревья

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

М.Ю. Шестопалов

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Списки	
2		
3		
4		
5		Отчет по лаб. работе
6	Графы и деревья	
7		
8		
9		
10		
11		Отчет по лаб. работе
12	Сортировка	
13		
14		
15		
16		
17		Отчет по лаб. работе

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее 80 % занятий), по результатам которого студент получает допуск на экзамен.

на лабораторных занятиях

- Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты

В процессе обучения по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» студент обязан выполнить 6 лабораторных работ. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, ее выполнение, подготовка отчета и его защита. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется в бригадах до 2 человек. Оформление отчета студентами осуществляется в количестве одного отчета на бригаду в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ

правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения лабораторной работы и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо подписывается к защите.

Лабораторные работы защищаются студентами индивидуально. При обсуждении ответов на поставленные при защите вопросы преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае, если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной. Текущий контроль включает в себя выполнение, сдачу в срок отчетов и их защиту по всем лабораторным работам, по результатам которой студент получает допуск на экзамен.

на практических занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее 80 % занятий), по результатам которого студент получает допуск на экзамен.

В ходе проведения практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, лабораторных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, проектор, ноутбук	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше; 3) MS PowerPoint
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест и ПК – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше 3) MS Visual Studio или любой компилятор для C++
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест и ПК с доступом в Интернет – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, доска.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА