

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛПУ»)**

Структурное подразделение Институт физико-математического
образования, информационных и обслуживающих технологий
Кафедра информационных образовательных технологий и систем

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИФМОИОТ

Е.Е. Горбенко

2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Структуры данных и алгоритмы

По направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия

Профиль подготовки Программное обеспечение систем и комплексов

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, заочная

Курс ОФО – 1 курс, ЗФО – 1 курс

Луганск, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия очной и заочной форм обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 920 и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта 06.001 «Программист» от 20.07.2022 № 424н.

СОСТАВИТЕЛЬ:

доцент кафедры информационных образовательных технологий и систем, кандидат физико-математических наук, доцент Швыров Вячеслав Владимирович

Утверждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий и систем

Протокол от «24» ноября 2023 г. №8

Заведующий кафедрой информационных образовательных технологий и систем

(подпись)

Д.А. Капустин

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

Протокол от «06» декабря 2023 г. №5

Председатель учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

(подпись)

О.В. Давыскиба

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий учебно-методическим отделом

(подпись)

В.В. Савенков

1. Цели и задачи дисциплины

Цели изучения дисциплины: изучения дисциплины «Структуры данных и алгоритмы» – формирование знаний и умений в области методов представления данных в памяти ЭВМ, а также изучение ключевых алгоритмов, которыми должен владеть каждый программист, исследование оценок эффективности, проведение сравнительного анализа алгоритмов, применение на практике решения на ЭВМ алгоритмических задач с использованием современных языков программирования высокого уровня.

Задачи:

- ознакомление с теорией алгоритмизации.
- ознакомление с теорией программирования.
- ознакомление со способами создания и оформления алгоритмов.
- предоставить теоретические знания и практические навыки по языку программирования C++.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Структуры данных и алгоритмы» относится к базовой (обязательной) части учебного плана (Б1.О.19). Дисциплина реализуется кафедрой информационных образовательных технологий и систем (4) Институт физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий ФГБОУ ВО «ЛГПУ».

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются знания математики, логики уровня средней школы, умения работать с компьютером, навыки работы с офисными программами и интернетом, полученные при изучении дисциплины «Информатика» уровня средней школы и знания полученные при изучении дисциплины «Программирование».

Содержание дисциплины «Структуры данных и алгоритмы» является логическим продолжением содержания дисциплин: «Программирование» и основой для дальнейшего освоения дисциплин: дальнейшего освоения дисциплин: «Программирование .Net», «Вычислительные алгоритмы», «Основы разработки на C#», «Объектно-ориентированное программирование».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-1. Способен применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения	ПК-1.1. ПК-1.2. ПК-1.3.	ПК-1.1. Знает основные методы и инструменты разработки программного обеспечения

		ПК-1.2. Умеет использовать основные методы и инструменты разработки программного обеспечения систем и комплексов ПК-1.3. Владеет навыками разработки программного обеспечения компьютерных вычислительных систем
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	
	Очная форма	Заочная форма
Общая трудоемкость дисциплины	180 / 5 зач. ед.	180 / 5 зач. ед.
Обязательная аудиторная нагрузка (всего часов), в том числе:	70	20
Лекции	28	10
Семинарские занятия		
Практические занятия		
Лабораторные работы	42	10
Курсовая работа / курсовой проект		
Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.)	27	9
Самостоятельная работа студента (всего часов)	83	151
Форма аттестации	Экзамен	Экзамен

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Оценка сложности алгоритмов.

Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Оценка сложности алгоритмов.

Тема 2. Стандартные и пользовательские типы данных

Типы данных (массивы статические и динамические, структуры). Строки в C++. Функции работы с со строками, использование различных библиотек.

Тема 3. Алгоритмы работы с массивами

Удаление элементов, Вставка элементов. Перестановка элементов.

Тема 4. Поиск и рекурсия. Сортировки.

Сортировки. Методы вставки, выбором, быстрая и др. Рекурсивные алгоритмы. Ханойские башни, НОД и НОК и др. Алгоритмы поиска: разделяй и властвуй, жадные алгоритмы.

Тема 5. Динамическая память.

Динамическая память. Указатели. Ссылки. Операторы new и delete. Одномерные динамические массивы. Двумерные динамические массивы. Функции для работы с файлами.

Тема 6. Динамические структуры.

Очереди, стеки, деки. Добавление, удаление узла, поиск узла. Линейные списки однонаправленные и двунаправленные. Управление списками. Деревья. Двоичные деревья. Обход деревьев. Поиск информации в дереве.

Тема 7. Работа с библиотеками: list, queue, dequeue, stack.

Работа с динамическими структурами. Выделение и освобождение памяти. Добавление, удаление, вставка узла, поиск узла.

Тема 8. Графы ориентированные. Поиск короткого пути – алгоритм Дейкстры, алгоритм Флойда.

Понятие графа. Ориентированные графы. Алгоритмы Флойда и Дейкстры.

Тема 9. Графы неориентированные. Алгоритм Прима. Поиск в глубину, поиск в ширину.

Неориентированные графы. Алгоритмы обхода графа в ширину и в глубину. Алгоритм Прима.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
2 семестр / 1-3 триместр			
1	Тема 1. Введение. Оценка сложности алгоритмов.	1	1
2	Тема 2. Стандартные и пользовательские типы данных	1	1
3	Тема 3. Алгоритмы работы с массивами	2	2
4	Тема 3. Поиск и рекурсия. Сортировки.	4	1
5	Тема 4. Динамическая память.	2	1
6	Тема 5. Динамические структуры.	6	4
7	Тема 6. Работа с библиотеками: list, queue, dequeue, stack.	4	
8	Тема 7. Графы ориентированные. Поиск короткого пути – алгоритм Дейкстры, алгоритм Флойда.	4	
9	Тема 8. Графы неориентированные. Алгоритм Прима. Поиск в глубину, поиск в ширину.	4	
Итого:		28	10

4.4. Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом.

4.5. Лабораторные работы

	Название темы	Объем часов
--	---------------	-------------

№ п/п		Очная форма	Заочная форма
2 семестр / 1-3 триместр			
1	Разработка программы с одномерным массивом	2	1
2	Разработка программы с двумерным массивом	2	1
3	Разработка программы, организующей сортировки данных в массиве	2	2
4	Разработка программы, организующей поиск данных в массиве	2	2
5	Двумерные и одномерные динамические массивы	2	
6	Разработка программы, реализующей работу со стеком	4	2
7	Разработка программы, реализующей работу с очередью	4	2
8	Разработка программы, реализующей работу с однонаправленным списком	4	
9	Разработка программы, реализующей работу с двунаправленным списком	4	
10	Разработка программы, реализующей работу с деком	4	
11	Разработка программы, реализующей работу с бинарным деревом	4	
12	Разработка программы, реализующей работу с графами (поиск короткого пути)	4	
13	Разработка программы, реализующей работу с графами, (поиск в глубину и ширину)	4	
Итого:		42	10

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название раздела / темы	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
2 семестр / 1-3 триместр				
1	Сортировка слиянием. Гномья сортировка. Пирамидальная сортировка	Конспект лекций, подготовка к лабораторным работам	6	15
2	Двоичный поиск и связанные с ним алгоритмы	Конспект лекций	6	15
3	Поразрядный поиск	Конспект лекций	6	15
4	Кэширование и вычисления (генерирование чисел Фибоначчи)	Конспект лекций	6	15
5	Алгоритмы работы со строками. Поиск приблизительно совпадающих строк. Алгоритма КМР	Конспект лекций	110	15
6	Указатели и связанные структуры данных	Изучение лекционного материала, подготовка	8	15

		к лабораторным работам		
7	Двоичные деревья поиска. Поиск глубины.	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	8	15
8	Красно-черные деревья	Конспект лекций	12	16
9	Нахождения минимального остовного дерева. Алгоритм Крускала.	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	10	15
10	Алгоритм построения Эйлера цикла	Конспект лекций	10	15
Итого:			83	151

4.7. Курсовые работы / проекты

Не предусмотрены учебным планом.

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий.

Наряду с методикой традиционной лекционно-практической работы предусмотрено использование активных форм и методов учебной деятельности, в том числе: учебные дискуссии, беседы, мозговой штурм.

Методика проблемно-диалогического обучения применяется в процессе лекционной работы над учебным материалом в каждой из тем учебной дисциплины.

Методика обучения в сотрудничестве с применением командных, групповых видов работы используется в процессе организации лабораторных работ.

Методика исследовательской деятельности используется как основа для организации самостоятельной работы студентов в объеме учебных тем.

Применяются средства мультимедиа: презентации, видео, базы ЭОР.

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный во внутренней сети или т.п.) при подготовке к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.

Работа в команде, проектная деятельность: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы в следующих формах: выполнение лабораторных работ; защита лабораторных работ, выполнение самостоятельного задания.

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы или прохождение тестов) и выполнение практического задания.

Система оценивания учебных достижений студентов, оценочные средства представлены в фонде оценочных средств к рабочей программе учебной дисциплины (в приложении).

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

А) основная литература:

1. Роберт Седжвик Алгоритмы на C++. – Вильямс, 2019. – 1056 с.
2. Стивен Прата. Язык программирования C++. Лекции и упражнения. – Вильямс, 2021. – 1104 с.
3. Павловская Т. А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня. СПб – Питер, 2021. – 461 с.
4. Л. Г. Гагарина, В. Д. Колдаев Алгоритмы и структуры данных. – Инфра-М, 2009. – 304 с.
5. C/C++. Структурное программирование: Практикум / Т.А. Павловская, Ю.А. Щупак. – СПб: Питер, 2011. – 352 с.: ил.
6. Скиена С. Алгоритмы. Руководство по разработке. – 2-е изд.: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 720 с.: ил.

Б) дополнительная литература:

1. Бхаргава А. Грожаем алгоритмы. Иллюстрированное пособие для программистов и любопытствующих. – СПб.: Питер, 2017. – 288 с.: ил.
2. Кормен, Томас Х., Лейзерсон, Чарльз И., Ривест, Рональд Л., Штайн, Клиффорд Алгоритмы: построение и анализ, 2-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2011. – 1296 с.: ил..
3. Колдаев В.Д. Основы алгоритмизации и программирования – М.: ИД «Форум»: Инфра-М, 2006 – 416 с.
4. Никлаус Вирт Алгоритмы и структуры данных – М. ДМК Пресс, 2010. – 272 с.
5. Стивен Дьюхерст C++. Священные знания. Издательство: Символ-Плюс, 2012 - 240 стр.
6. Кондратьева С.Д. Введение в структуры данных: лекции и упражнения по курсу. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2010. – 376 с.

В) Интернет-ресурсы:

1. <https://learn.microsoft.com/ru-ru/cpp/?view=msvc-170>
2. <https://www.geeksforgeeks.org/c-plus-plus/?ref=shm>
3. <https://stackoverflow.com/questions/tagged/c%2b%2b>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и т.п.

Лабораторные работы: компьютерный класс, оснащенный мультимедийным проектором, интерактивной доской, сетевой инфраструктурой и организованным доступом в Интернет, пакеты ПО MS Word, MS Excel , среда Visual Studio 2022.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде и т.п.

9. Лист дополнений и изменений

№ п/п	Дата внесения изменения / дополнения	Основание	Содержание изменения / дополнения	Лица, подтверждающие изменение / дополнение	
				Заведующий кафедрой (ФИО, подпись)	Директор / декан (ФИО, подпись)