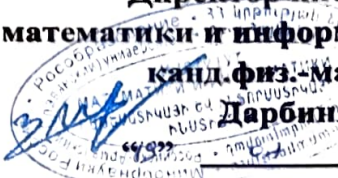


**ГОУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ)
УНИВЕРСИТЕТ**

Составлен в соответствии с
государственными требованиями к
минимуму содержания и уровню
подготовки выпускников по
направлению 01.03.02 Прикладная
математика и информатика и
Положением «Об УМКД РАУ».

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института
математики и информатики
канд. физ.-мат. наук
Дарбинян А.А.
2023г.



Институт: Математики и информатики
Название института

Кафедра: Системное программирование
Название кафедры

Автор(ы): канд. физ.-мат. наук Асланян Айк Каренович,
канд. тех. наук, доцент Овакимян Анна Седраковна

Ученое звание, ученая степень, Ф.И.О

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Дисциплина: **Б1.О.18 Структуры данных и ООП**
Код и название дисциплины согласно учебному плану

Специальность: 01.03.02 Прикладная математика и
информатика

Код и название специальности

Направление: Прикладная математика и информатика
Название направления

ЕРЕВАН

Структура и содержание УМКД

1. Аннотация

1.1. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами учебного плана специальности (направления)

В рамках данного курса студенты пройдут основы языка программирования С++ и ознакомятся структурами данных. Этот курс является продолжением курса «Алгоритмы и алгоритмические языки(язык С)» и является базовым для следующих курсов - «Алгоритмы», «Базы данных».

1.2. Требования к исходным уровням знаний, умений и навыков студентов для прохождения дисциплины (что должен знать, уметь и владеть студент для прохождения данной дисциплины)

Для удачного прохождения данного курса студенты должны иметь **знания** школьной математики, **уметь** программировать на С/С++. **Навыки** моделирования и реализации сложных задач позволят легче освоить курс.

1.3. Предварительное условие для прохождения (дисциплина(ы), изучение которых является необходимой базой для освоения данной дисциплины)

Для удачного прохождения данного курса студенты должны иметь определенные знания из курса «Алгоритмы и алгоритмические языки (язык С)».

2. Содержание

2.1. Цели и задачи дисциплины

Целью данного курса является развитие алгоритмического мышления, освоение принципов объектно-ориентированного программирования и структуры данных.

2.2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины (какие компетенции (знания, умения и навыки) должны быть сформированы у студента ПОСЛЕ прохождения данной дисциплины)

После удачного прохождения курса студенты будут иметь глубокие **знания** про принципы объектно-ориентированного программирования и структуры данных.

Полученные **умения** и **навыки** позволят студентам писать эффективные и легко расширяемые программы.

Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы по учебному плану.

Виды учебной работы	Всего, в академических часах	Распределение по семестрам						
		I сем.	II сем.	III сем.	IV сем.	V сем.	VI сем.	VII сем.
1	3	4	5	6	7	10	11	
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	216							
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	144							
1.1.1. Лекции	72			72				
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.	72			72				
1.1.2.1. Обсуждение прикладных проектов								
1.1.2.2. Кейсы								
1.1.2.3. Деловые игры, тренинги								
1.1.2.4. Контрольные работы								
1.1.3. Семинары								
1.1.4. Лабораторные работы								
1.1.5. Другие виды аудиторных занятий								
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	45			45				
1.2.1. Подготовка к экзаменам								
1.2.2. Другие виды самостоятельной работы, в т.ч. (можно указать)								
1.2.2.1. Письменные домашние задания								
1.2.2.2. Курсовые работы								
1.2.2.3. Эссе и рефераты								
1.3. Консультации								
1.4. Другие методы и формы занятий (контроль)	27			27				
Итоговый контроль (Экзамен, Зачет, диф. зачет/указать)				Экзамен				

2.3.2. Распределение объема дисциплины по темам и видам учебной работы

Разделы и темы дисциплины	Всего (ак. часов)	Лекции (ак. часов)	Практ. занятия (ак. часов)	Семинары (ак. часов)	Лабор. (ак. часов)	Другие виды занятий (ак. часов)
1	2=3+4+5+6+7	3	4	5	6	7
Модуль 1.						
Введение						

Раздел 1. Введение в язык С++						
Тема 1. Переход от С к С++. Тип bool. Ввод и вывод. Выделение и освобождение динамической памяти	4	2	2			
Тема 2. Функции, аргументы по умолчанию, перегрузка функций, пространство имен	8	4	4			
Раздел 2. Объектно-ориентированное программирование						
Тема 3. Классы, цель. Переменные-члены, функции-члены класса. Структуры	4	2	2			
Тема 4. Инкапсуляция. Доступ к членам класса. Конструктор, деструктор, примеры, this указатель	4	2	2			
Тема 5. Конструктор копирования, конструктор перемещения. Передача объекта класса в функцию, возврат из функции	4	2	2			
Тема 6. Константные и статические члены класса. Статические функции. Дружественные классы и функции	4	2	2			
Тема 7. Перегрузка операторов	8	4	4			
Раздел 3. ООП 2						
Тема 8. Наследование классов, примеры, перегрузка функций	4	2	2			
Тема 9. Полиморфизм классов. Виртуальные функции, Абстрактные классы	8	4	4			
Тема 10. Исключения	4	2	2			
Тема 11. Шаблоны функций, шаблоны классов	8	4	4			
Модуль 2.						
Раздел 4. Введение в структуры данных	4	2	2			
Тема 12. Структура данных. Цель. Сложность алгоритмов. Введение в STL	8	4	4			
Тема 13. Односвязные и двусвязные списки	4	2	2			
Тема 14. Структура данных стек. Имплементация на основе динамических массивов и двусвязных списков	4	2	2			

Тема 15. Структура данных очередь. Имплементация на основе динамических массивов, односвязных списков и «циклических» массивов	8	4	4			
Раздел 4. Нелинейные структуры данных						
Тема 16. Хеш таблицы. Хеш функции. Открытая адресация.	8	4	4			
Тема 17. Структура данных непересекающихся множеств	8	4	4			
Тема 18. Бинарные деревья. Итеративные и рекурсивные обходы.	8	4	4			
Тема 19. Бинарные деревья поиска	8	4	4			
Тема 20. Красно-черные деревья	8	4	4			
Тема 21. Куча. Очередь с приоритетами	4	2	2			
Тема 22. Графы. Обходы графов. Топологическая сортировка.	8	4	4			
ИТОГО	144	72	72			

2.3.3 Содержание разделов и тем дисциплины

Модуль 1

Введение

Раздел 1. Введение в язык C++

Тема 1. Переход от C к C++. Тип bool. Ввод и вывод. Выделение и освобождение динамической памяти

Рассматриваются различия между языками C и C++, представляется новая библиотека ввода вывода и операторы выделения и освобождения динамической памяти [1] (37-59, 171-201 страницы).

Тема 2. Функции, аргументы по умолчанию, перегрузка функций, пространство имен

Рассматриваются методы объявления функций, методы передачи аргументов, аргументы по умолчанию. Также рассматриваются перегрузка функций и использование пространства имен (305-343, 389-419 страницы).

Раздел 2. C++ Объектно-ориентированное программирование

Тема 3. Классы, цель. Переменные-члены, функции-члены класса. Структуры

Рассматриваются основные принципы объектно-ориентированного программирования. Определение новых типов, переменные-члены, функции-члены [1] (449-481 страницы).

Тема 4. Доступ к членам класса. Конструктор, деструктор, примеры, this указатель
Рассматриваются первый принцип объектно-ориентированного программирования, конструкторы и деструкторы класса, и указатель this [1] (481-500 страницы).

Тема 5. Конструктор копирования, конструктор перемещения. Передача объекта класса в функцию, возврат из функции

Рассматриваются другие виды конструкторов - конструкторы копирования и перемещения, примеры их вызовов [1] (500-527 страницы).

Тема 6. Константные и статические члены класса. Статические функции.

Дружественные классы и функции

Рассматриваются константные и статические переменные-члены класса, константные функции-члены класса, статические функции. Также, дружественные классы и функции [1] (449-527 страницы).

Тема 7. Перегрузка операторов

Рассматривается перегрузка бинарных и унарных операторов. Определение операторов как функций-члены классов и как функции вне классов. Ввод и вывод [1] (527-549 страницы).

Раздел 3. Объектно-ориентированное программирование 2

Тема 8. Наследование классов, примеры, перегрузка функций

Рассматриваются второй принцип объектно-ориентированного программирования и перегрузка функций в наследованных классах [1] (577-612 страницы).

Тема 9. Полиморфизм классов. Виртуальные функции, Абстрактные классы

Рассматриваются третий принцип объектно-ориентированного программирования, виртуальные функции, перегрузка виртуальных функций в наследованных классах. Также обсуждаются чисто виртуальные функции и абстрактные классы [1] (613-641 страницы).

Тема 10. Исключения

Рассматриваются методы обработки исключительных ситуаций. Также рассматриваются классы из стандартной библиотеки C++ для обработки исключений [1] (343-389 страницы).

Тема 11. Шаблоны функций, шаблоны классов

Рассматриваются методы объявления функций и классов, аргументы которых являются типы данных [1] (665-699 страницы).

Раздел 4. Введение в структуры данных

Тема 12. Структура данных. Цель. Сложность алгоритмов. Введение в STL

Рассматривается цель изучения структуры данных. Определяется сложность алгоритмов. Введение в STL [2] (43-65 страницы).

Тема 13. Односвязные и двусвязные списки

Рассматриваются структуры данных односвязный и двусвязный списки [2] (236-241 страницы), их имплементация в STL - `std::list`, `std::forward_list`.

Тема 14. Структура данных стек. Имплементация на основе динамических массивов и двусвязных списков.

Рассматривается структура данных стек и её имплементация на основе динамических массивов и двусвязных списков. Обсуждаются преимущества и недостатки обоих подходов [2] (232-236 страницы). Также рассматривается их имплементация в STL – `std::stack`.

Тема 15. Структура данных очередь. Имплементация на основе динамических массивов, односвязных списков и «циклических» массивов.

Рассматривается структура данных стек и её имплементация на основе динамических массивов, односвязных списков и «циклических» массивов. Обсуждаются преимущества и недостатки всех подходов [2] (232-236 страницы). Также рассматривается их имплементация в STL – `std::queue`.

Раздел 5. Нелинейные структуры данных

Тема 16. Хеш таблицы. Хеш функции. Открытая адресация.

Рассматриваются методы хеширования данных, методы построения хеш функций. Также рассматривается их имплементация в STL [2] (253-277 страницы)

Тема 17. Структура данных непересекающихся множеств

Рассматриваются методы создания структуры данных для непересекающихся множеств. Приводится две методы – на основе списков и деревьев [2] (561-573 страницы).

Тема 18. Бинарные деревья. Итеративные и рекурсивные обходы

Рассматриваются методы представления бинарных деревьев, итеративные и рекурсивные обходы.

Тема 19. Бинарные деревья поиска

Рассматриваются методы представления бинарных деревьев поиска и операции добавления, удаления, поиска и т.д [2] (286-299 страницы).

Тема 20. Красно-черные деревья

Рассматривается метод представления бинарных деревьев, где все операции выполняются не более чем логарифмическое время от количества элементов [2] (308-339 страницы).

Тема 21. Куча. Очередь с приоритетами

Рассматриваются структура данных куча и операции, связанные с ним. Далее представляется структура данных очередь с приоритетами [2] (151-170 страницы).

Тема 22. Графы. Обходы графов. Топологическая сортировка.

Рассматриваются методы представления графов, обходы и топологическая сортировка [2] (589-615 страницы).

Распределение весов по формам контроля

	Вес формы текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля			Вес формы промежуточного контроля и результирующей оценки текущего контроля в итоговой оценке промежуточного контроля			Вес итоговых оценок промежуточных контролей в результирующей оценке промежуточного контроля	Вес оценки результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	М1	М2	М3	М1	М2	М3		
Вид учебной работы/контроля								
Контрольная работа					1	1		
Письменные домашние задания		1	1					
Вес результирующей оценки текущего контроля в итоговых оценках промежуточных контролей					0,5	0,5		
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0	
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0,5	
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей т.д.							0,5	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								0,5
Экзамен/зачет (оценка итогового контроля)								0,5
	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

2.3.4 Краткое содержание семинарских/практических занятий и лабораторного практикума

Во время практических занятий обсуждаются имплементации на языке C++. Также решаются задачи по теме.

2.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины
Компьютеры с компилятором (онлайн или оффлайн).

2.4. Список литературы

[1]. Stroustrup, Bjarne (23 May 2013). The C++ Programming Language (4th ed.). Addison-Wesley Publishing Company. ISBN 978-0-321-56384-2

[2]. Cormen, Thomas H., and Thomas H. Cormen. Introduction to Algorithms. Cambridge, Mass: MIT Press, 2001