

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
ПОиАИС
Артемов М. А.

21.04.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.27 Программирование

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

2. Профиль подготовки/специализация:

Проектирование и разработка информационных систем

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: ПОиАИС

6. Составители программы: Каплиева Наталья Алексеевна,
кандидат физико-математических наук, доцент

7. Рекомендована: НМС факультета ПММ, протокол № 8 от 15.04.2022

отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2022/2023

Семестр(ы): 1, 2

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Цели дисциплины – получение фундаментальных знаний в области теоретических основ информатики; формирование у обучающихся системно-информационного взгляда на мир, включающего абстрагирование, моделирование и алгоритмическое мышление; приобретение практических навыков алгоритмизации задач и программирования на языке структурного программирования C++.

Основными **задачами** изучения дисциплины являются:

- знакомство с предметом информатики, ее задачами, историей развития.
 - изучение основных положений теории информатики.
 - знакомство с понятием информации, ее хранением, передачей и обработкой.
 - использование математических основ информатики для решения прикладных задач.
 - знакомство с основными этапами компьютерного решения задач, архитектурой и возможностями семейства языков высокого уровня;
 - знакомство с понятием алгоритма и основными способами записи алгоритмов;
- выработка навыков создания программ на языке высокого уровня C++.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Программирование» входит в обязательную часть Блока 1. Изучение данного курса должно базироваться на знании обучающимися материала школьного курса «Информатика и ИКТ». Дисциплина является базовой для изучения курсов: «Языки и системы программирования», «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных», «Технология разработки программного обеспечения», «Программирование на языке C#».

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	ОПК-2.1		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – структуру современных вычислительных систем, ее классификацию и историю развития; – классификацию языков программирования и программного обеспечения; основные этапы разработки программ и жизненного цикла; – понятие алгоритма, свойств алгоритмов, основные понятия алгоритмизации и программирования на высоких языках; – основы программирования специальных алгоритмов; рекурсивных, итерационных, сортировок. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать основные приемы и методы программирования для построения алгоритмов решения конкретных учебных задач; – исполнять и производить отладку программ на ЭВМ. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками разработки алгоритмов обработки информации и управления в различных областях человеческой деятельности; – навыками тестирования и отладки программных модулей, реализованных на языке C++.
		ОПК-2.2		
		ОПК-2.3		

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 10/360.

Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен) зачет, экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			1 семестр	2 семестр
Контактная работа		192	96	96
в том числе:	лекции	64	32	32
	практические	64	32	32
	лабораторные	64	32	32
	курсовая работа			
Самостоятельная работа		96	48	48
Промежуточная аттестация (для экзамена)		72	36	36
Итого:		360	180	180

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
1. Лекции			
1.1	Предмет и основные понятия информатики	Предмет информатики как науки. Данные, информация, знания. Информационная система. Информационные технологии.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10364 Курс «Программирование_МОиАИС»
1.2	Архитектура вычислительной системы	Архитектурные решения: Классическая архитектура фон Неймана; многопроцессорная архитектура; многомашинная вычислительная система; архитектура с параллельными процессорами.	
1.3	Понятие алгоритма	Свойства алгоритма. Формы представления алгоритмов	
1.4	Языки программирования	Поколения языков программирования. Классификации языков программирования. Элементы языка программирования. Способы описания синтаксиса языка. Способы описания семантики языка. Структурное программирование.	
1.5	Принципы обработки программных кодов	Микропроцессор. Ассемблер. Компилятор. Интерпретатор. Жизненный цикл разработки программного продукта	
1.6	Язык программирования C++	История развития. Основные свойства языка. Отличительные особенности языка. Элементы языка C++: константы, идентификаторы, ключевые слова, комментарии.	
1.7	Базовые типы данных	Целочисленные величины. Символьные данные. Логический тип. Вещественные числа. Преобразования типов данных	
1.8	Структура программы	Директива #include. Инструкция return. Описание переменных. Выражения	
1.9	Основные функции ввода/вывода	Стандартный объект-поток для ввода с клавиатуры. Стандартный объект-поток для вывода на экран. Форматный вывод. Файловые потоки	
1.10	Обработка данных. Операторы	Арифметические операторы. Приоритет операторов и порядок вычислений. Оператор присваивания. Условный оператор if. Оператор выбора switch. Операторы цикла: for, while, do...while	
1.11	Алгоритмы обработки данных	Счетчики. Аккумуляторы. Обработка последовательностей.	
1.12	Структурированные статические типы данных.	Одномерные и двумерные массивы. Алгоритмы обработки массивов. Сортировки.	

1.13	Указатели, ссылки	Указатели и ссылки. Действия над ссылками: присваивание, сравнение. Динамические массивы.	
1.14	Функции	Описание и вызов функции. Классификация объектов функции. Способы обмена данными с функциями. Передача по значению. Передача по ссылке. Побочные эффекты при вызове функции. Перегрузка функций. Шаблоны. Указатели на функцию. Лямбда-функции	
1.15	Рекурсивные функции	Прямая и косвенная рекурсии. Передача параметров в рекурсивные функции	
1.16	Обработка текстовой информации	С-строки. Класс string	
1.17	Комбинированный тип	Структуры. Методы структуры. Конструкторы и деструкторы. Передача структур в функции. Объединения. Перечисления.	
1.18	Бинарные файлы	Описание файлов. Файловые потоки. Действия над файлами: создание, просмотр и обработка, копирование. Слияние упорядоченных файлов	
1.19	Динамические структуры данных	Линейные однонаправленные списки. Линейные двунаправленные списки. Рекурсивная обработка списков.	
2. Практические занятия			
2.1	Линейный алгоритм.	Основные типы языка С++. Операции над данными базовых типов. Линейные алгоритмы.	Курс «Программирование_МОиАИС» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10364
2.2	Условный алгоритм	Разработка программ, содержащих условные конструкции	
2.3	Циклический алгоритм.	Разработка программ, содержащих циклические конструкции. Особенности параметрических и условных циклов	
2.4	Структурированные статические типы данных	Одномерные и двумерные массивы. Основные алгоритмы обработки массивов.	
2.5	Указатели, ссылки	Особенности создания, уничтожения и обработки динамических структур	
2.6	Обработка текстовой информации	Символьный тип данных. Строки. Алгоритмы обработки текстов. Поиск фрагментов текста.	
2.7	Функции	Структура функции. Объявление и определение функции. Процедурная декомпозиция. Перегрузка функций. Шаблоны. Указатели на функцию. Лямбда-функции	
2.8	Рекурсивные функции	Рекурсивные алгоритмы. Стек рекурсивных вызовов. Передача параметров в рекурсивные функции	
2.9	Комбинированный тип	Структуры. Объединения. Перечисления. Ввод/вывод, обработка, передача в функции	
2.10	Динамические структуры данных	Линейные однонаправленные списки. Линейные двунаправленные списки. Рекурсивная обработка списков.	
3. Лабораторные работы			
3.1	Знакомство с интегрированной средой Microsoft Visual Studio	Создание консольного приложения. Правила написания программного кода. Средства тестирования и отладки программы.	Курс «Программирование_МОиАИС» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10364
3.2	Разработка программ, содержащих линейный алгоритм.	Структура программы. Основные функции ввода/вывода. Базовые типы данных	
3.3	Разработка программ, содержащих условный алгоритм.	Условный оператор if. Оператор выбора switch.	
3.4	Разработка программ, содержащих циклический алгоритм.	Операторы цикла: for, while, do...while	
3.5	Структурированные статические типы	Одномерные и двумерные массивы.	

	данных	
3.6	Указатели, ссылки	Динамические массивы. Операции выделения и освобождения памяти
3.7	Обработка текстовой информации	C-строки. Класс string
3.8	Функции	Процедурная декомпозиция. Локальные и глобальные переменные. Формальные и фактические параметры. Передача параметров: по значению и по ссылке. Перегрузка функций. Шаблоны. Указатели на функцию. Лямбда-функции
3.9	Рекурсивные функции	Прямая и косвенная рекурсии. Передача параметров в рекурсивные функции
3.10	Комбинированный тип	Структуры. Передача структур в функции
3.11	Динамические структуры данных	Линейные однонаправленные списки. Линейные двунаправленные списки. Рекурсивная обработка списков.

* заполняется, если отдельные разделы дисциплины изучаются с помощью онлайн-курса. В колонке Примечание необходимо указать название онлайн-курса или ЭУМК. В других случаях в ячейки ставятся прочерки.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Предмет и основные понятия информатики. Архитектура вычислительной системы	2			2	2
2	Языки программирования	2			2	2
3	Язык программирования C++. Базовые типы данных	2	2	2	6	2
4	Структура программы. Основные функции ввода/вывода	2	2	2	6	2
5	Обработка данных. Операторы	4	4	4	12	4
6	Алгоритмы обработки данных	8	8	8	24	8
7	Структурированные статические типы данных	8	8	8	24	8
8	Указатели, ссылки	6	6	6	18	6
9	Функции	10	10	10	30	10
10	Рекурсивные функции	6	6	6	18	6
11	Комбинированный тип	6	8	8	22	6
12	Динамические структуры данных	8	10	10	28	8
	Итого:	64	64	64	192	64

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа с конспектами лекций, выполнение практических и лабораторных заданий, заданий текущей и промежуточной аттестаций.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей по работе на LMS-платформе, своевременно подключаться к online-занятиям, соблюдать рекомендации по организации самостоятельной работы

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	<i>Информатика и программирование : учебное пособие / Р.Ю. Царев, А.Н. Пупков, В.В. Самарин, Е.В. Мыльникова. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. – 132 с. – URL: https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=364538 (16.09.2016).</i>
2	<i>Ермакова, А.Н. Информатика : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.Н. Ермакова, С.В. Богданова. – Ставрополь : Сервисшкола, 2013. – 184 с. – URL: https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=277483 (16.09.2016).</i>
3	<i>Царев, Р.Ю. Программирование на языке Си : учебное пособие / Р.Ю. Царев. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. – 108 с. – URL: https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=364601 (16.09.2016).</i>
4	<i>Кирнос, В.Н. Информатика II. Основы алгоритмизации и программирования на языке С++ : учебно-методическое пособие / В.Н. Кирнос. – Томск : Эль Контент, 2013. – 160 с. – URL: https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=208651 (16.09.2016).</i>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5	<i>Кетков, Ю.Л. Введение в языки программирования С и С++ : курс / Ю.Л. Кетков. – М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008. – 252 с. – URL: https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=234040 (16.09.2016).</i>
6	<i>Шилдт Г. С++. Базовый курс / Г. Шилдт. – М. : Вильямс, 2015. – 624 с.</i>
7	<i>Липпман С.Б. Язык программирования С++. Базовый курс / С.Б. Липпман., Ж. Лажойе, Б.Э. Му. – М. : Вильямс, 2014. – 1120 с.</i>
8	<i>Пахомов Б.И. С/С++ и MS Visual С++ 2010 для начинающих / Б.И. Пахомов. – СПб. ; БХВ-Петербург, 2012. – 736 с.</i>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
9	www.lib.vsu.ru – ЗНБ ВГУ
10	<i>Васильев А.Н. Самоучитель С++ с примерами и задачами. 2-е издание (переработанное) / А.Н. Васильев. – М. : Наука и Техника, 2012. – 480 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49608</i>
11	<i>Грацианова, Т.Ю. Программирование в примерах и задачах: учебное пособие. – М. : "Лаборатория знаний", 2015. – 354 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66123</i>
12	<i>Дейл Н. Программирование на С++: учебник / Дейл Н., Уимз Ч., Хедингтон М. – М. : ДМК Пресс, 2007. – 672 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=121</i>
13	<i>Окулов С.М. Программирование в алгоритмах. – М. : "Лаборатория знаний", 2014. – 384 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50562</i>
14	<i>Окулов С.М. Задачи по программированию / С.М. Окулов, Т.В. Ашихмина, Н.А. Бушмелева. – М. : "Лаборатория знаний", 2014. – 825 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66115</i>
15	<i>Курс «Программирование_МОуАИС» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10364</i>

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1	<i>Ускова, О. Ф. Информатика и программирование. Задачник-практикум по структурному программированию на языке С++ / О.Ф. Ускова, Н. А. Каплиева, О. Д. Горбенко. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2020. — 279 с.</i>

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины используются модульно-рейтинговая и личностно-ориентированные технологии обучения (ориентированные на индивидуальность студента, компьютерные и коммуникационные технологии). В рамках дисциплины предусмотрены следующие виды лекций: информационная, лекция-визуализация, лекция с применением обратной связи.

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, для организации самостоятельной работы обучающихся используется онлайн-курс, размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), а также другие Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекционная аудитория должна быть оборудована учебной мебелью, компьютером, мультимедийным оборудованием (проектор, экран, средства звуковоспроизведения), допускается переносное оборудование.

Практические занятия должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной учебной мебелью и персональными компьютерами с доступом в сеть Интернет (компьютерные классы, студии), мультимедийным оборудованием (мультимедийный проектор, экран, средства звуковоспроизведения), Число рабочих мест в аудитории должно быть таким, чтобы обеспечивалась индивидуальная работа студента на отдельном персональном компьютере.

Для самостоятельной работы необходимы компьютерные классы, помещения, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет.

Программное обеспечение:

- Microsoft Visual Studio Community Edition (свободное и/или бесплатное ПО)
- Adobe Reader (свободное и/или бесплатное ПО)

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Предмет и основные понятия информатики. Архитектура вычислительной системы	ОПК-2	ОПК-2.1	КИМы (для проведения текущей аттестации) Задания для контрольных работ Задания для лабораторных работ
2	Языки программирования	ОПК-2	ОПК-2.2, ОПК-2.3	
3	Язык программирования С++. Базовые типы данных	ОПК-2	ОПК-2.2, ОПК-2.3	
4	Структура программы. Основные функции ввода/вывода	ОПК-2	ОПК-2.2, ОПК-2.3	
5	Обработка данных. Операторы	ОПК-2	ОПК-2.2, ОПК-2.3	
6	Алгоритмы обработки данных	ОПК-2	ОПК-2.2, ОПК-2.3	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
7	Структурированные статические типы данных	ОПК-2	ОПК-2.2, ОПК-2.3	
8	Указатели, ссылки	ОПК-2	ОПК-2.2, ОПК-2.3	
9	Функции	ОПК-2	ОПК-2.2, ОПК-2.3	
10	Рекурсивные функции	ОПК-2	ОПК-2.2, ОПК-2.3	
11	Комбинированный тип	ОПК-2	ОПК-2.2, ОПК-2.3	
	Динамические структуры данных			
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен				КИМы для проведения промежуточной аттестации

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Контрольных работ

Примеры заданий по теме «Циклы»

Задание 1

Вычислить $y = \sqrt{\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{3}{4} + \sqrt{\frac{5}{6} + \sqrt{\frac{7}{8} + \dots}}}}$. В выражении вложены n корней.

Задание 2

Дан текст, состоящий из слов, разделенных запятыми. Определить количество слов, начинающихся с сочетания «ма».

Задание 3

Дана неубывающая последовательность из n вещественных чисел. Распечатать эту последовательность, вставив число b так, чтобы последовательность осталась неубывающей.

Задание 4

Дано натуральное число n . Верно ли, что все цифры числа различны?

Примеры заданий по теме «Одномерные массивы»

В одномерном массиве, состоящем из n целых чисел, вычислить:

Задание 1

Количество нечетных элементов массива, оканчивающихся на 7;

Задание 2

Сумму элементов массива, расположенных до последнего положительного элемента.

Задание 3

Упорядочить элементы массива по убыванию методом простых вставок.

Примеры заданий по теме «Линейные списки»

Дан линейный однонаправленный список из различных целых чисел.

1. Перед первым двузначным числом вставить его квадрат.
2. Удалить все элементы кратные 7.
3. Переставить максимальный элемент в голову списка, переключая указатели.
4. Упорядочить список по возрастанию методом простых вставок.
5. Реализовать рекурсивную функцию для построения копии заданного списка.

Лабораторных работ

Примеры заданий

1. Даны координаты трех точек на плоскости. Если они могут быть вершинами остроугольного разностороннего треугольника, то вычислите длины его высот и напечатайте их в порядке убывания.

2. При некоторых заданных x , N и E , определяемых вводом, вычислите сумму N слагаемых заданного вида, а также сумму тех слагаемых, которые по абсолютной величине больше E . Для второго случая выполните суммирование для двух значений E , отличающихся на порядок, и при этом определите количество слагаемых, включенных в сумму. Сравните результаты с точным значением функции, для которой данная сумма определяет приближенное значение при x , лежащем в заданном интервале.

$$\frac{\sin(x)}{x} = 1 - \frac{x^2}{3!} + \frac{x^4}{5!} - \frac{x^6}{7!} + \dots, \quad |x| < \infty$$

3. В одномерном массиве из N элементов все отрицательные элементы переместить в начало массива, а остальные в конец, сохранив порядок следования элементов в каждой группе. Дополнительный массив заводить не разрешается.

4. Дана целочисленная квадратная матрица.

1) Уплотнить заданную матрицу, удаляя из нее строки и столбцы, заполненные нулями.

2) Найти номер первой из строк, содержащих хотя бы один положительный элемент.

При решении задачи использовать технологию процедурного программирования.

5. Создать массив из 10 записей, хранящих информацию об автовладельцах. Для каждого автовладельца известны номер, марка автомобиля, фамилия и адрес. Упорядочить массив по фамилиям автовладельцев. Вывести информацию об автовладельцах, имеющих более одного автомобиля.

Требования к выполнению заданий лабораторного практикума (или шкалы и критерии оценивания)

Задание считается выполненным, если разработанный программный продукт полностью решает поставленную задачу, решение предусматривает обработку исключительных ситуаций, обладает удобным пользовательским интерфейсом, соответствует требованиям оформления кода (структурированность, наличие комментариев).

Требования к выполнению заданий текущей и промежуточной аттестаций, шкалы и критерии оценивания

«Отлично»

Сформированные знания базовых абстрактных типов (структуры) данных (контейнеры), понимание их особенностей, применяемых операции и методы реализации на языке C++.

Сформированные умения разрабатывать программы на C++, реализующие заданный алгоритм и использующий определенные структуры данных; разрабатывать хэш-функции и реализовывать способы разрешения коллизий.

Сформированные навыки процедурного и объектно-ориентированного программирования на C++, работы с шаблонами функций и классов, использования STL (контейнеров и алгоритмов), хэширования.

«Хорошо»

Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания базовых абстрактных типов (структуры) данных (контейнеры), понимание их особенностей, применяемых операции и методы реализации на языке C++.

Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, умения разрабатывать программы на C++, реализующие заданный алгоритм и использующий определенные структуры данных; разрабатывать хэш-функции и реализовывать способы разрешения коллизий.

Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, навыки процедурного и объектно-ориентированного программирования на C++, работы с шаблонами функций и классов, использования STL (контейнеров и алгоритмов), хэширования.

«Удовлетворительно»

Неполное представление о базовых абстрактных типах (структуры) данных (контейнеры), понимании их особенностей, применяемых операциях и методах реализации на языке C++.

Успешное, но не системное умение разрабатывать программы на C++, реализующие заданный алгоритм и использующий определенные структуры данных; разрабатывать хэш-функции и реализовывать способы разрешения коллизий.

Неполное владение навыками процедурного и объектно-ориентированного программирования на C++, работы с шаблонами функций и классов, использования STL (контейнеров и алгоритмов), хэширования.

«Неудовлетворительно»

Фрагментарные знания или отсутствие знаний. Фрагментарные умения или отсутствие умений.

Фрагментарные навыки или отсутствие навыков