

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра информатики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.15 Программирование»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Анализ данных и машинное обучение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.15 Программирование» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра информатики наименование кафедры
протокол № 5 от "26" 01 2024.

Заведующий кафедрой Точил подпись М.А. Токарева расшифровка подписи
Кафедра информатики наименование кафедры

Исполнители:
Старший преподаватель Мед подпись Е.А. Мучкаева расшифровка подписи
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии код наименование А.Е. Шухман личная подпись Шухман расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
Бигалиева личная подпись Н.Н. Бигалиева / Бигалиева расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству ИМИТ Крючкова личная подпись И.В. Крючкова расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: формирование у студентов теоретических знаний принципов, понятий и методов структурного и объектно-ориентированного программирования, базовых структур представления данных в памяти ЭВМ и основных алгоритмов их обработки, а также практических навыков применения существующих алгоритмов, создания новых алгоритмов, их реализации на языке программирования высокого уровня с использованием интегрированной среды разработки программ.

Задачи:

- рассмотрение основных принципов, понятий и методов структурного и объектно-ориентированного программирования;
- изучение стандартных типов данных, конструкций языка программирования высокого уровня и базовых алгоритмов обработки данных;
- рассмотрение инструментов интегрированной среды разработки программ;
- получение знаний о математических методах анализа вычислительной сложности алгоритмов, классификации алгоритмических задач по сложности;
- рассмотрение основных абстрактных типов данных (АТД), базовых операций с данными, методов представления данных в памяти ЭВМ;
- приобретение навыков программной реализации различных структур данных и алгоритмов их обработки, оценки эффективности использования памяти и времени при обработке структур данных;
- овладение опытом создания и отладки прикладных программ на основе разработанных алгоритмов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13.1 Алгебра и геометрия, Б1.Д.Б.14 Информатика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.20 Численные методы в инженерных расчетах, Б1.Д.Б.25 Инструментальные средства информационных систем, Б1.Д.Б.26 Технологии обработки информации, Б1.Д.В.1 Проектирование и анализ алгоритмов, Б1.Д.В.3 Современные технологии программирования, Б1.Д.В.4 Современные средства разработки программного обеспечения, Б1.Д.В.5 Основы теории принятия решений, Б1.Д.В.7 Моделирование процессов и систем, Б1.Д.В.8 Визуализация и обработка изображений, Б1.Д.В.12 Базы данных, Б1.Д.В.Э.2.1 Мультимедиа технологии, Б1.Д.В.Э.2.2 Компьютерная графика, Б2.П.Б.У.1 Ознакомительная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного	ОПК-2-В-1 Понимает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства ОПК-2-В-2 Использует современные информационные	Знать: способы представления алгоритмов; основные парадигмы программирования; основные этапы разработки программ; принципы организации модульности; принципы управления вводом-выводом; возможности, преимущества и недостатки различных систем программирования; типы вычислитель-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	<p>ных процессов; основные элементы и конструкции языка программирования высокого уровня; компоненты и возможности интегрированных сред быстрой разработки приложений.</p> <p>Уметь: разрабатывать и записывать алгоритм решения задачи; создавать программу на языке высокого уровня по разработанному алгоритму; проводить отладку программы, написанной на языке высокого уровня.</p> <p>Владеть: навыками использования существующих и разработки новых алгоритмов для решения поставленной задачи; навыками использования возможностей интегрированной среды программирования для написания и отладки приложений.</p>
ОПК-4 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-4-В-1 Разрабатывает программную документацию (схемы алгоритмов, листинги программного кода и др.) при решении практических задач профессиональной деятельности с использованием существующих стандартов, норм и правил	<p>Знать: способы описания алгоритмов; условные обозначения и правила выполнения схем алгоритмов; правила оформления программной документации.</p> <p>Уметь: читать схемы алгоритмов решения задач и программную документацию, оформленную с помощью условных обозначений и специальных терминов.</p> <p>Владеть: навыками создания схем алгоритмов и оформления программной документации с помощью условных обозначений на бумажном носителе и в графических редакторах.</p>
ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	<p>ОПК-6-В-1 Знает алгоритмические языки программирования, базовые алгоритмы обработки данных, современные среды разработки программного обеспечения</p> <p>ОПК-6-В-2 Умеет составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули</p> <p>ОПК-6-В-3 Применяет базовые алгоритмы обработки данных и разрабатывает на их основе собственные алгоритмы и программы для решения практических задач в области информационных систем и</p>	<p>Знать: базовые АД, их свойства, особенности; применимые операции и способы реализации АД; базовые алгоритмы обработки данных (поиск, сортировка, модификация); методы анализа вычислительной сложности алгоритмов; методы и алгоритмы обработки структур данных для решения практических задач в области информационных систем и технологий.</p> <p>Уметь: представлять АД в памяти ЭВМ в виде статических и динамических структур данных; анализировать эффективность алгоритмов и структур данных; применять алгоритмы поиска и сортировки данных, методы быстрого доступа к данным, алгоритмы на графах при решении практических задач в области информационных систем и технологий.</p>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	технологий	Владеть: навыками оценки эффективности использования памяти и времени при организации и обработке структур данных; навыками программной реализации алгоритмов организации и обработки структур данных для решения практических задач в области информационных систем и технологий.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц (432 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	180	144	432
Контактная работа:	68,25	70,5	35,25	174
Лекции (Л)	34	34	18	86
Лабораторные работы (ЛР)	34	34	16	84
Консультации		1	1	2
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,25	1
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	39,75	109,5 +	108,75	258
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	экзамен	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в язык программирования С++	6	2		2	2
2	Программирование линейных алгоритмов	6	2		2	2
3	Инструменты интегрированной среды разработки программ	8	2		2	4
4	Программирование разветвляющихся алгоритмов	10	2		4	4

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Программирование циклических алгоритмов	12	4		4	4
6	Указатели и массивы	14	6		4	4
7	Строки	8	2		2	4
8	Типы данных определяемые пользователем	10	4		2	4
9	Подпрограммы и модули	10	2		4	4
10	Динамическое распределение памяти	12	4		4	4
11	Файлы	12	4		4	4
	Итого:	108	34		34	40

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
12	Программирование с помощью функций WinAPI	12	2		2	8
13	Основные понятия и принципы объектно-ориентированного подхода	12	2		2	8
14	Объектный тип данных	20	2		2	16
15	Указатели и ссылки на объекты	22	4		2	16
16	Конструкторы и деструкторы	22	4		2	16
17	Дружественность и перегрузка операций	24	4		4	16
18	Наследование	24	4		4	16
19	Повышение надежности программного кода	18	2		2	14
20	Обобщенное программирование	22	4		6	12
21	Визуальная разработка приложений	40	6		8	26
	Итого:	216	34		34	148

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
22	Алгоритмы и их эффективность	8	2			6
23	Структуры данных	12	2		1	9
24	Алгоритмы поиска и сортировки	12	2		3	7
25	Линейные структуры данных	13	2		4	7
26	Нелинейные структуры данных	25	4		6	15
27	Алгоритмы на графах	21	4		2	15
28	Общие методы разработки алгоритмов	17	2			15
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	432	86		84	262

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Введение в язык программирования C++. Стандарты языка C++. Алфавит, идентификаторы, ключевые слова. Описание переменных и базовые типы данных. Константы. Арифметические операции, знаки операций, выражения, приоритеты операций. Понятие оператора, пустого оператора.

Комментарии. Структура программы на C++. Символические константы и макроопределения, директива #define. Понятие функции стандартной библиотеки. Заголовочные файлы, директива #include. Этапы создания программы. Условная компиляция.

2 Программирование линейных алгоритмов. Средства ввода-вывода данных языка C. Форматирование при выводе данных. Поточковый ввод-вывод данных C++. Явное и неявное преобразование типов данных. Функции преобразования типов и математические функции стандартной библиотеки. Примеры линейных вычислительных алгоритмов на языке C++.

3 Инструменты интегрированной среды разработки программ. Примеры современных сред разработки программ на языке C++. Интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio Community. Понятие проекта. Основные типы проектов, консольное приложение. Средства управления проектом. Создание простейшей консольной программы. Отладка приложений. Типы ошибок. Способы и средства обнаружения и локализации синтаксических и логических ошибок, Организация отладки приложений

4 Программирование разветвляющихся алгоритмов. Логические операции, выражения и приоритеты логических операций. Условный оператор if. Оператор множественного выбора switch. Понятие блока программного кода. Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры.

5 Программирование циклических алгоритмов. Программирование циклических алгоритмов с использованием операторов цикла с параметром, с предусловием, с постусловием. Вложенные циклы. Итерационные циклы. Бесконечные циклы. Операторы безусловной передачи управления. Примеры построения схем алгоритмов и программ использования циклов.

6 Указатели и массивы. Указатели, инициализация указателей. Операции с указателями. Ссылки. Одномерные, двумерные и многомерные массивы. Примеры построения схем алгоритмов и программ для обработки массивов.

7 Строки. Организация C-строк. Функции стандартной библиотеки для работы со строками. Примеры построения схем алгоритмов и программ для обработки строк.

8 Типы данных определяемые пользователем. Переименование типов. Перечисления. Структуры. Объединения. Классы.

9 Подпрограммы и модули. Функции. Модули. Вызов функций и передача параметров. Формальные и фактические параметры. Локальные и глобальные переменные. Область видимости и время жизни переменной. Математическая рекурсия, рекурсивный вызов функций. Указатель на функцию.

10 Динамическое распределение памяти. Средства динамического выделения и освобождения памяти. Динамические массивы и структуры.

11 Файлы. Текстовые и бинарные файлы. Открытие и закрытие файлов. Режимы работы с файлами. Функции для работы с файлами. Примеры программ обработки файлов.

12 Программирование с помощью функций WinAPI. Функции WinAPI. Программирование с помощью функций WinAPI в Visual Studio Community.

13 Основные понятия и принципы объектно-ориентированного подхода. Класс. Объект. Поле, Метод. Абстракция данных. Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм.

14 Объектный тип данных. Описание класса. Элементы класса: поля, методы, свойства. Перегрузка методов класса. Объявление объектов. Определение прав доступа к членам объектов класса. Уровни доступа. Операция разрешения видимости. Статические элементы класса. Статические поля. Статические методы.

15 Указатели и ссылки на объекты. Указатели на элементы класса. Указатель this. ссылки на объекты.

16 Конструкторы и деструкторы. Использование конструкторов. Списки инициализации. Создание и уничтожение динамических объектов. Использование деструкторов. Конструктор копирования.

17 Дружественность и перегрузка операций. Дружественные функции. Дружественные классы. Перегрузка операций. Перегрузка потокового ввода-вывода.

18 Наследование. Правила доступа. Простое наследование. Полиморфизм. Виртуальные методы и абстрактные классы. Множественное наследование.

19 Обобщенное программирование. Создание и использование шаблонов классов. Стандартная библиотека шаблонов (STL).

20 Повышение надежности программного кода. Средства обнаружения и обработки ошибок времени выполнения. Обработка исключительных ситуаций. Перехват исключений. Иерархии исключений.

21 Визуальная разработка приложений. Принцип событийного управления. Реализация принципов объектно-ориентированного программирования в интегрированной среде разработки. Основы визуального программирования. Иерархия классов. Форма и визуальные элементы управления. Объекты и их свойства. События и реакция на событие (обработчик события), методы. Разработка приложения с визуальным интерфейсом.

22 Алгоритмы и их эффективность. Показатели эффективности алгоритма. Временная и пространственная эффективность. Анализ вычислительной сложности алгоритма. Анализ эффективности рекурсивных алгоритмов.

23 Структуры данных. Понятие структуры данных. Базовые структуры данных: массивы, строки, структуры (записи), множества, файлы. Важнейшие операции над структурами данных. АД. Классификация АД.

24 Алгоритмы поиска и сортировки. Задача поиска. Линейный поиск. Бинарный поиск. Задача сортировки. Внутренняя сортировка. Стратегии внутренней сортировки. Алгоритмы внутренней сортировки. Сравнение алгоритмов внутренней сортировки. Внешняя сортировка. Алгоритмы внешней сортировки.

25 Линейные структуры данных. Стек, очередь и дек. Представление и реализация. Примеры алгоритмов, использующих стек, очередь, дек. Связный список. Односвязные, двусвязные, кольцевые списки и операции над ними. Представление и реализация.

26 Нелинейные структуры данных. Определение дерева, бинарного дерева. Представление и реализация бинарных деревьев. Обходы бинарных деревьев: рекурсивные и не рекурсивные алгоритмы. Бинарные деревья поиска. Сбалансированные деревья поиска. Примеры использования бинарных деревьев. Хеширование. Коллизии и методы их разрешения. Бинарные кучи.

27 Алгоритмы на графах. Элементы теории графов. Способы представления графов в оперативной памяти. Обходы графов: схемы поиска в глубину и ширину. Минимальное остовное дерево. Кратчайшие пути.

28 Общие методы разработки алгоритмов. Исчерпывающий поиск. Поиск с возвратом. Метод декомпозиции. "Жадные" алгоритмы. Динамическое программирование. Метод ветвей и границ.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Управление средой разработки	2
2	2, 3	Программирование алгоритмов линейной структуры.	4
3	4	Программирование алгоритмов ветвящейся структуры. Операторы условного перехода. Переключатели	4
4	5	Программирование алгоритмов циклической структуры. Табулирование функций	4
5	6	Программирование алгоритмов обработки одномерных и двумерных массивов	4
6	7,8	Организация данных с помощью строк, перечислений, структур, объединений и программирование алгоритмов их обработки	4
7	9	Программирование с использованием подпрограмм	4
8	10	Организация динамических массивов и структур и программирование алгоритмов их обработки	4
9	11	Программирование алгоритмов создания и обработки текстовых и бинарных файлов	4
10	12	Программирование с помощью функций WinAPI	2
11	13, 14	Разработка простого класса	4
12	15, 16	Разработка класса для работы с динамической памятью	4
13	17	Разработка класса с перегруженными операциями	4
14	18	Организация данных с помощью объектов и программирование	4

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
		алгоритмов их обработки	
15	19	Обработка исключений при реализации вычислительных алгоритмов	2
16	20	Разработка шаблона класса	2
17	20	Работа с шаблонами и алгоритмами стандартной библиотеки шаблонов	4
18	21	Использование компонентов визуального программирования	2
19	21	Разработка приложения с несколькими формами	2
20	21	Создание анимации с использованием битовых образов	4
21	23, 24	Линейный и бинарный поиск. Алгоритмы сортировки с квадратичной трудоемкостью	2
22	24	Сортировка методом прямого включения. Быстрый метод сортировки	2
23	25	Линейные однонаправленные и двунаправленные списки	2
24	25	Циклические однонаправленные списки. Реализация стека	2
25	26	Хеширование данных	2
26	26	Реализация основных операций с двоичными деревьями поиска	2
27	26	Реализация основных операций с рандомизованными деревьями	2
28	27	Сортировка с помощью деревьев. Реализация алгоритмов на графах	2
		Итого:	84

4.4 Курсовая работа (2 семестр)

Тема: «Разработка системы классов для <предметная область> в Visual Studio Community».

Примеры предметных областей:

- склад стройматериалов;
- служба такси;
- аптека;
- регистратура поликлиники;
- электронная библиотека;
- розничный магазин;
- туристическая фирма;
- автосервис;
- парикмахерская;
- центр занятости населения;
- представление расписания занятий;
- автостоянка;
- кинотеатр;
- оплата коммунальных платежей;
- приусадебный участок;
- компьютерная фирма;
- ресторан;
- гостиница;
- кредитный отдел коммерческого банка;
- почтовое отделение.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Белоцерковская, И. Е. Алгоритмизация. Введение в язык программирования C++ : учебное пособие : [16+] / И. Е. Белоцерковская, Н. В. Галина, Л. Ю. Катаева. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 197 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428935>.

2 Беляков, С. Л. Основы разработки программ на языке C++ для систем информационной безопасности : учебное пособие : [16+] / С. Л. Беляков, А. В. Боженюк, М. В. Петряева ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2020. – 152 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612164>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-3521-7. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1 Павловская, Т.А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня [Текст]: для магистров и бакалавров: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов "Информатика и информационная техника" / Т.А. Павловская. - Санкт-Петербург: Питер, 2008, 2013. - 461 с.: ил. - (Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения). - Библиогр.: с. 383. - Прил.: с. 384-449. - Алф. указ.: с. 450-460. - ISBN 978-5-496-00031-4.

2 Груздев, Д. В. Программирование C++ (1 курс) : учебное пособие / Д. В. Груздев. — Воронеж : ВГУ, 2017. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154781> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3 Павловская, Т. А. C++. Объектно-ориентированное программирование [Текст]: практикум / Т.А. Павловская, Ю.А. Щупак. - СПб.: Питер, 2008. - 265 с. - (Учебное пособие). - Прил.: с. 241-259. - Библиогр.: с. 260. - Алф. указ.: с. 261-264. - ISBN 978-5-94723-842-6.

4 Павловская, Т.А. C/C++. Структурное программирование [Текст]: практикум / Т.А. Павловская, Ю.А. Щупак. - СПб.: Питер, 2007. - 239 с.: ил. - (Учебное пособие). - Прил.: с. 212-235. - Алф. указ.: с. 236-238. - ISBN 978-5-94723-967-6.

5 Токарева, М. А. Введение в алгоритмизацию и программирование на языке C# [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии: [в 2 ч.] / М. А. Токарева, М. И. Глотова, О. В. Приходько; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Ч. 1. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.15 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 173 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1998-6.

6 Программирование в C++ Builder : учебное пособие / составители Ф. Ш. Артемова [и др.]. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2007. — 80 с. — ISBN 5-87978-351-0 . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/43288> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.3 Периодические издания

1 Информационные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2024

2 Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2024

5.4 Интернет-ресурсы

1 Информационно-аналитическая система Оренбургского государственного университета. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.osu.ru>.

2 Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" - Сайт, предоставляющий свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/window/catalog>.

3 Планета информатики - Сайт, посвященный изучению информатики. Теоретические и практические вопросы, презентации и схемы. Примеры алгоритмов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://inf1.info>.

4 Первые шаги – Сайт, посвященный начинающим программистам. Учебники и инструкции для по языкам программирования, алгоритмам и используемым протоколам. Вопросы безопасности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.firststeps.ru>.

5 Андрей Викторович Столяров - Персональный сайт А.В. Столярова, автора учебников по программированию. Содержит книги автора в свободном доступе. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.stolyarov.info/books>.

6 Programmer's Klondike - Бесплатная электронная библиотека. Книги по алгоритмам и дискретной математике. Учебники и статьи. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.proklondike.com>.

7 Progopedia.ru - Энциклопедия языков программирования. История, примеры, ссылки. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://progopedia.ru>.

8 Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования Си. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cpp.com.ru/kr_cbook/index.html.

9 Герберт Шилдт: С++ базовый курс. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.bsuir.by/m/12_100229_1_98220.pdf.

10 Сайт НОУ ИНТУИТ – Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных. / Галина Ванькина, Татьяна Сундукова. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/995/152/info>.

11 ALGOLIST.MANUAL.RU - Сайт, посвященный алгоритмам и методам. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://algotlist.manual.ru>.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Операционная система РЕД ОС

2. Свободный офисный пакет программ Open Office/LibreOffice, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения. Доступен бесплатно. Разработчики The Document Foundation. Режим доступа: <https://www.libreoffice.org>

3. Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link

4. Бесплатная полнофункциональная интегрированная среда разработки для учащихся, разработчиков открытого ПО и отдельных разработчиков Microsoft Visual Studio Community

5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>

6. Программирование 1 курс (09.03.02 очн.) [Электронный ресурс] : электронный учебный курс в системе Moodle / Е. А. Мучкаева; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2022. - Режим доступа: Электронные курсы ОГУ в системе обучения moodle. – <https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=14580>

7. Платформа UML/MDA моделирования с открытым исходным кодом WhiteStarUML. Доступна бесплатно. Администратор проекта: Janusz Szpilewski. Режим доступа: <https://sourceforge.net/projects/whitestaruml/>

8. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: <https://browser.yandex.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Для проведения лабораторных занятий используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.