

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

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

Факультет дополнительного и профессионального образования
Кафедра инженерной и компьютерной педагогики



П.А. Машаров

« 29 » марта 2024 г.

МП

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ»**

Укрупненная группа направлений подготовки	44.00.00 - Образование и педагогические науки
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)
Профиль подготовки	Информатика и вычислительная техника
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная, заочная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «Основы программирования» для обучающихся по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) (Профиль подготовки: Информатика и вычислительная техника), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 8 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчик:

ст. преподаватель кафедры инженерной и
компьютерной педагогики

В.В. Бочаров

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры инженерной и
компьютерной педагогики

Протокол от 26 . 03 .2024 г. № 10__

Заведующий кафедрой д-р пед. наук,
проф.

М.Г. Коляда

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана факультета дополнительного
и профессионального образования

28 . 03 .2024 г.

М.П. Загорный

Учебно-методическая комиссия факультета дополнительного и
профессионального образования.

Протокол от 27 . 03 .2024 г. № 7__.

Председатель

В.А. Тарасенко

Руководитель основной
профессиональной
образовательной программы,
д-р пед. наук, проф., зав. кафедрой ИКП

26 . 03 .2024 г.

М.Г. Коляда

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания и умения, формируемые предшествующими дисциплинами – Высшая математика.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Компьютационная педагогика, Теоретические основы информатики, Объектно-ориентированное программирование, Веб-разработка и Веб-программирование, Анализ алгоритмов, Математические методы в педагогических исследованиях, Производственная практика: научно-исследовательская работа, Производственная практика: педагогическая. Производственная практика: преддипломная.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) (Профиль: Информатика и вычислительная техника)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ОД.9 Основы программирования
Часть образовательной программы	Вариативная часть (формируемая участниками образовательных отношений) Безальтернативные дисциплины
Количество зачетных единиц / всего часов	7 / 252

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	1	1	17	–	34	75	126	экзамен
	1	2	17	–	51	58	126	экзамен
Заочная	1	1	2	–	10	114	126	экзамен
	1	2	2	–	8	116	126	экзамен

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины «Основы программирования» – изучение основных принципов процедурного, модульного и объектно-ориентированного программирования; обучение правилам и подходам к разработке и отладке программного обеспечения на языках программирования Basic, Pascal, C, а также особенностях и способах применения полученных знаний в будущей профессиональной деятельности.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции.

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

4.2. Индикаторы компетенций

УК-1.1 Способен осуществлять поиск и критический анализ информации.

4.3. Результаты обучения

УК-1.1.1 В результате изучения учебной дисциплины студент должен знать:

Принципы системного подхода в программировании.

Методы системного анализа и проектирования программного обеспечения.

Методы анализа и декомпозиции задач в программировании.

Основные этапы разработки программного обеспечения.

Основные информационно-коммуникационные технологии, применяемые в программировании.

Возможности ИКТ для автоматизации процессов разработки программного обеспечения.

Виды и особенности программного обеспечения для информационных систем.

Основные принципы разработки алгоритмов для информационных систем.

Методы и инструменты алгоритмизации.

Принципы и методы разработки программного обеспечения.

Этапы разработки программного обеспечения и методы тестирования

УК-1.2.1 В результате изучения учебной дисциплины студент должен уметь:

Применять системный подход для разработки программного обеспечения.

Разрабатывать алгоритмы и программы с использованием системного подхода

Выбирать оптимальные методы и инструменты для решения задач в программировании.

Применять ИКТ для решения задач в области программирования.

Автоматизировать рутинные процессы с использованием ИКТ

Обеспечивать защиту данных и информации в программных продуктах.

Разрабатывать алгоритмы для решения задач в области информационных систем и технологий.

Оптимизировать алгоритмы для повышения их эффективности.

Разрабатывать программы для решения практических задач в области информационных систем и технологий.

Тестировать и отлаживать программы для обеспечения их корректной работы.

УК-1.3.1 В результате изучения учебной дисциплины студент должен владеть:

Методами и инструментами системного анализа для разработки программного обеспечения.

Навыками проектирования программного обеспечения с применением системного подхода.

Навыками анализа и декомпозиции задач.

Методами планирования и структурирования задач в программировании

Навыками оценки ресурсов и ограничений при выборе способов решения задач.

Методами обоснования выбора оптимальных решений в программировании.

Методами автоматизации процессов разработки программного обеспечения.

Навыками алгоритмизации и разработки алгоритмов.

Инструментами и методами для оптимизации алгоритмов.

Навыками программирования и разработки программного обеспечения.

Методами и инструментами тестирования и отладки программ.

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p>УК-1.1 Способен осуществлять поиск и критический анализ информации.</p>	<p>УК-1.1.1 В результате изучения учебной дисциплины студент должен знать: Принципы системного подхода в программировании. Методы системного анализа и проектирования программного обеспечения. Методы анализа и декомпозиции задач в программировании. Основные этапы разработки программного обеспечения. Основные информационно-коммуникационные технологии, применяемые в программировании. Возможности ИКТ для автоматизации процессов разработки программного обеспечения. Виды и особенности программного обеспечения для информационных систем. Основные принципы разработки алгоритмов для информационных систем. Методы и инструменты алгоритмизации. Принципы и методы разработки программного обеспечения. Этапы разработки программного обеспечения и методы тестирования</p> <p>УК-1.2.1 В результате изучения учебной дисциплины студент должен уметь: Применять системный подход для разработки программного обеспечения. Разрабатывать алгоритмы и программы с использованием системного подхода Выбирать оптимальные методы и инструменты для решения задач в программировании. Применять ИКТ для решения задач в области программирования. Автоматизировать рутинные процессы с использованием ИКТ Обеспечивать защиту данных и информации в программных продуктах. Разрабатывать алгоритмы для решения задач в области информационных систем и технологий. Оптимизировать алгоритмы для повышения их эффективности. Разрабатывать программы для решения практических задач в области информационных систем и технологий. Тестировать и отлаживать программы для обеспечения их корректной работы.</p> <p>УК-1.3.1 В результате изучения учебной дисциплины студент должен владеть: Методами и инструментами системного анализа для разработки программного обеспечения.</p>

		<p>Навыками проектирования программного обеспечения с применением системного подхода.</p> <p>Навыками анализа и декомпозиции задач.</p> <p>Методами планирования и структурирования задач в программировании</p> <p>Навыками оценки ресурсов и ограничений при выборе способов решения задач.</p> <p>Методами обоснования выбора оптимальных решений в программировании.</p> <p>Методами автоматизации процессов разработки программного обеспечения.</p> <p>Навыками алгоритмизации и разработки алгоритмов.</p> <p>Инструментами и методами для оптимизации алгоритмов.</p> <p>Навыками программирования и разработки программного обеспечения.</p> <p>Методами и инструментами тестирования и отладки программ.</p>
--	--	--

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Тема 1. Введение в программирование	Основные понятия программирования. Рассмотрение роли и значения программирования в современном мире. Введение в языки программирования, такие как Basic, Pascal и C/C++.
Тема 2. Основы алгоритмизации и блок-схемы, R-схемы.	Понятие и свойства алгоритмов. Изучение основных алгоритмических структур: последовательность, ветвление, цикл. Построение блок-схем и R-схем алгоритмов.
Тема 3. Основы Basic	Изучение переменных, типов данных и операторов в Basic. Рассмотрение основных конструкций: ввод-вывод, условия, циклы. Написание и отладка простых программ.
Тема 4. Основы Pascal	Изучение переменных, типов данных, операторов и структуры языка Pascal. Рассмотрение основных конструкций: ввод-вывод, условные операторы и циклы. Синтаксис и основные конструкции языка. Операции над структурами данных. Написание и отладка программ. Определение и вызов функций. Изучение параметров и возвращаемых значений. Использование модулей и библиотек.
Тема 5. Основы структур данных Pascal	Изучение основных структур данных: массивы, списки, множества, словари. Операции над структурами данных.
Тема 6 Работа с файлами в Pascal	Операции с файлами на Pascal: чтение, запись, удаление. Форматы данных: текстовые файлы. Обработка и анализ данных из файлов.
Тема 7 Основы тестирования и обработка ошибок	Основы тестирования программного обеспечения: виды тестирования, написание тестов. Обработка ошибок в Pascal.

Тема 8 Численное дифференцирование и интегрирование функций.	Общая характеристика методов численного дифференцирования функций. Приближенное дифференцирование на основе интерполяционных формул. Оценка погрешности методов численного дифференцирования.
Раздел 9 Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	Общая характеристика методов решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов. Методы Рунге – Кутта. Решение систем дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутта четвертого порядка.
Тема 10. Основы C/C++	Изучение переменных, типов данных, операторов и структуры языков C/C++. Рассмотрение основных конструкций: ввод-вывод, условные операторы и циклы. Синтаксис и основные конструкции языка. Операции над структурами данных. Написание и отладка программ. Определение и вызов функций. Изучение параметров и возвращаемых значений. Использование модулей и библиотек.
Тема 11 Работа с файлами в C/C++	Операции с файлами на C/C++: чтение, запись, удаление. Форматы данных: текстовые файлы. Обработка и анализ данных из файлов.
Тема 12 Алгоритмы сортировки и поиска	Изучение основных алгоритмов сортировки: пузырьковая сортировка, быстрая сортировка, сортировка вставками. Алгоритмы поиска: линейный поиск, бинарный поиск. Реализация и сравнение алгоритмов на Pascal и C/C++.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 1

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Тема 1. Введение в программирование	1	–	2	4	7
Тема 2. Основы алгоритмизации и блок-схемы, R-схемы.	2	–	4	12	18
Тема 3. Основы Basic	2	–	4	14	20
Тема 4. Основы Pascal	4	–	8	15	27
Тема 5. Основы структур данных Pascal	4	–	8	15	27
Тема 6 Работа с файлами в Pascal	4	–	8	15	27
ИТОГО ЗА КУРС	17	–	34	75	126

Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 2

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Тема 7 Основы тестирования и обработка ошибок					
Тема 8 Численное дифференцирование и интегрирование функций.	2	–	8	8	18

Раздел 9 Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	3	–	9	12	24
Тема 10. Основы C/C++	4	–	10	12	26
Тема 11 Работа с файлами в C/C++	4	–	8	10	22
Тема 12 Алгоритмы сортировки и поиска	2	–	8	8	18
ИТОГО ЗА КУРС	2	–	8	8	18

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Курс – 1, семестр – 1

1. Основные понятия программирования.
2. Роль и значение программирования в современном мире.
3. Назначение, особенности и область применения языка программирования Basic.
4. Назначение, особенности и область применения языка программирования Pascal.
5. Назначение, особенности и область применения языков программирования C/C++.
6. Понятие и свойства алгоритмов.
7. Основные алгоритмические структуры: последовательность, ветвление, цикл.
8. Описание блок-схем алгоритмов.
9. Описание R-схем алгоритмов.
10. Переменные, типы данных и операторов в Basic.
11. Рассмотрение основных конструкций Basic: ввод-вывод, условия, циклы.
12. Особенности написания и отладка программ на Basic.
13. Переменные языка программирования Pascal.
14. Типы данных языка программирования Pascal.
15. Основные операторы языка программирования Pascal.
16. Структура языка программирования Pascal.
17. Основные конструкции ввода-вывода Pascal.
18. Основные конструкции условных операторов Pascal.
19. Основные конструкции циклов Pascal.
20. Операции над структурами данных в Pascal.
21. Основные алгоритмы написания и отладки программ.
22. Определение и вызов функций.
23. Параметры и возвращаемых значений функций в Pascal.
24. Использование модулей и библиотек в Pascal.
25. Основные структуры данных – массивы. Операции над структурами данных.
26. Основные структуры данных – списки. Операции над структурами данных.
27. Основные структуры данных – множества. Операции над структурами данных.
28. Операции с файлами на Pascal: чтение, запись, удаление.
29. Форматы данных: текстовые файлы в Pascal.
30. Обработка и анализ данных из файлов в Pascal.

Курс – 1, семестр – 2

1. Тестирование программного обеспечения: виды тестирования, написание тестов.
2. Обработка ошибок в Pascal.
3. Общая характеристика методов численного дифференцирования функций.
 - а. Приближенное дифференцирование на основе интерполяционных формул.
4. Оценка погрешности методов численного дифференцирования.
5. Общая характеристика методов решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.
6. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов.
7. Методы Рунге – Кутты.
8. Решение систем дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутты четвертого порядка.
9. Изучение переменных, типов данных, операторов и структуры языков C/C++.
10. Переменные языка программирования C/C++.
11. Типы данных языка программирования C/C++.
12. Основные операторы языка программирования C/C++.
13. Структура языка программирования C/C++.
14. Основные конструкции ввода-вывода C/C++.
15. Основные конструкции условных операторов C/C++.
16. Основные конструкции циклов C/C++.
17. Операции над структурами данных в C/C++.
18. Написание и отладка программ в C/C++.
19. Определение и вызов функций в C/C++.
20. Изучение параметров и возвращаемых значений в C/C++.
21. Использование модулей и библиотек в C/C++.
22. Операции с файлами на C/C++: чтение, запись, удаление.
23. Основные алгоритмы сортировки: пузырьковая сортировка, быстрая сортировка, сортировка вставками.
24. Алгоритмы поиска: линейный поиск, бинарный поиск.
25. Реализация и сравнение алгоритмов поиска и сортировки на Pascal и C/C++.

7.2. Темы письменных работ (типы задач)

Контрольные работы по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

7.3. Образец содержания экзаменационного билета.

ФГБОУ ВО «ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет дополнительного профессионального образования

Образовательная программа: Бакалавриат
 Направление подготовки: 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
 Профиль: Информатика и вычислительная техника
 Очная форма обучения. Семестр: 1
 Учебная дисциплина: Основы программирования

Экзаменационный билет № 1

1. Назначение, особенности и область применения языка программирования Pascal.
2. Основные конструкции циклов Pascal.
3. Основные структуры данных – массивы. Операции над структурами данных.

Утверждено на заседании кафедры инженерной и компьютерной педагогики,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой _____ Коляда М.Г.

Преподаватель _____ Бочаров В.В.

В случае ведения учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может отличаться от приведенного.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-6	Организационно-учебная работа в аудитории	20
	Самостоятельная работа	20
	Контрольная работа по теоретическому материалу	20
ИТОГО		60
Экзамен		40
Общий итог за 1-й семестр		100

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
7-12	Организационно-учебная работа в аудитории	20
	Самостоятельная работа	20
	Контрольная работа по теоретическому материалу	20
ИТОГО		60
Экзамен		40
Общий итог за 2-й семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено

60-69	E	неудовлетворительно	зачтено
35-59	FX		не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 3м корпусе ДонГУ (г. Донецк, ул. Щорса, 17). Для проведения практических занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное учебно-методическими кабинетами 3-го корпуса (ауд. 108), материально-техническую базу учебной лаборатории «Охрана труда» кафедры инженерной и компьютерной педагогики.

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные в облачных хранилищах кафедры и ведущих преподавателей. При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Иванова Г.С., Программирование: учебник / Г.С. Иванова. - М. : КноРус, 2022. - 426 с
2. Бахвалов, Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях [Электронный ресурс]: учебное пособие / Бахвалов Н.С., Лапин А.В., Чижонков Е.В. – Электрон. текстовые данные. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 241 с.
3. Кондаков, Н.С. Основы численных методов: практикум / Кондаков Н.С. – М. : Московский гуманитарный университет, 2014. – 92 с.

11.2. Дополнительная литература

4. Тарасенко В. А. Математические методы в инженерных исследованиях. Учебное пособие для студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). Профили подготовки : Информатика и вычислительная техника. Охрана труда. – Донецк : ДонНУ, 2023. – 109 с.
5. Златопольский, Д. М. Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы / Д. М. Златопольский. – 4-е изд. – М. : Лаборатория знаний, 2020. – 224 с. – ISBN 978-5-00101-789-9. // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].
6. Окулов, С. М. Программирование в алгоритмах / С. М. Окулов. – 7-е изд. – М. : Лаборатория знаний, 2021. – 384 с. – ISBN 978-5-93208-521-9.
7. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных : пер. с англ. / Н. Вирт. – М. : Мир, 1989
8. Макконнел, Дж. Основы современных алгоритмов : пер. с англ. / Дж. Макконнел. М. : Техносфера, 2006.
9. Шень, А. Х. Методы построения алгоритмов : практикум / А. Х. Шень. – 3-е изд. – Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 335 с. – ISBN 978-5-4497-0354-5.
10. Косовская, Т. М. Алгоритмы и анализ их сложности : учебное пособие / Т. М. Косовская. – М. : Ай Пи Ар Медиа, 2023. – 111 с.

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

8. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Free Pascal ABC
3. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
4. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
5. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).