

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

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

Физико-технический факультет
Кафедра компьютерных технологий

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П. А. Машаров
«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

Укрупненная группа направлений подготовки	44.00.00 Образование и педагогические науки
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) образовательной программы	Математика и информатика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины **«Алгоритмизация и программирование»** для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Профиль: Математика и информатика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125 (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 2025 года.

Разработчик:

ст. преподаватель кафедры
Компьютерных технологий

Т.А. Васищенко

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры компьютерных технологий
Протокол от 10.04.2025 г. № 12

Заведующий кафедрой

Г. В. Аверин

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и
информационных технологий
16.04.2025 г.

И. А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.
Протокол от 16.04.2025 г. № 3.
Председатель

Л. И. Селякова

Руководитель основной образовательной
программы, д-р пед. наук, проф.
16.04.2025 г.

Е.И. Скафа

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Алгоритмизация и программирование» является частично практико-ориентированной дисциплиной и относится к базовой (обязательной) части образовательной программы. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания и умения, формируемые предшествующими дисциплинами – Математическая логика, Алгоритмизация и программирование, Объектно-ориентированное программирование, ИКТ в обучении математике и информатике. Знания и умения, полученные в ходе изучения дисциплины «Алгоритмизация и программирование» используются при написании выпускной квалификационной работы.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Профиль: Математика и информатика)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.М8.7 Алгоритмизация и программирование
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	7 / 252

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

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	2	3	34	51	–	77	162	экзамен
		4	28	28	–	34	90	экзамен
Очная, всего			62	79	–	111	252	

3. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель – формирование представлений студента о фундаментальных понятиях алгоритмизации, парадигмах и стиле программирования, базовых навыков программирования.

Задачи – изучение основ алгоритмизации и программирования; изучение наиболее важных типов данных, структур данных и алгоритмов с умением применять их на практике; формирование информационной культуры студента, в соответствии с современным уровнем и перспективами развития сферы информационных технологий; формирование знаний и навыков в области программирования для дальнейшего обучения и самообучения, научно-исследовательской и профессиональной деятельности.

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

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.12. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ОПК-8.12.1 Знает принципы структурного и модульного программирования. ОПК-8.12.2 Умеет разбивать алгоритм на этапы для формирования решения задач на компьютере. ОПК-8.12.3 Владеет навыками работы с различными типами данных, их возможностями и особенностями преобразования типов.
	ОПК 8.19. Проектирует практико-ориентированные учебные материалы по математике и информатике с учетом индивидуальных особенностей всех категорий обучающихся, в том числе с использованием цифровых инструментов.	ОПК 8.19. 1 Знает принципы работы в инструментальной среде разработки. ОПК 8.19. 2 Уметь кодировать алгоритмы любой сложности. ОПК 8.19. 3 Владеет навыками оценивания алгоритмической сложности решения задач.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Темы	Вопросы темы
Содержательный модуль 1. Базовые алгоритмические конструкции	
<i>Тема 1.</i> Введение в алгоритмизацию и программирование.	Введение в алгоритмизацию и программирование. Алгоритм, свойства, виды представления. Основные парадигмы современного программирования.
<i>Тема 2.</i> Интегрированная среда разработки MS Visual Studio.	Интегрированная среда разработки MS Visual Studio. Редактор кода, отладчик. Знакомство с .NET.
<i>Тема 3.</i> Линейный вычислительный процесс	Структура программы на языке C#. Простые типы данных C#. Переменные, константы, идентификаторы, операторы, выражения. Работа с консолью.
<i>Тема 4.</i> Разветвляющийся и циклический вычислительный процесс.	Разветвляющийся и циклический вычислительные процессы. Конструкции языка C#: if, switch, for, while, break, continue.
Содержательный модуль 2. Пользовательские функции и типы данных	
<i>Тема 5.</i> Массивы	Одномерные и двумерные массивы. Свойства массивов. Ступенчатые и прямоугольные массивы. Генерация случайных чисел.

Тема 6. Пользовательские функции. Рекурсия	Пользовательские функции. Передача параметров: модификаторы ref, out. Ключевое слово params. Рекурсивные функции.
Тема 7. Абстрактные синтаксические деревья. РБНФ-выражения.	Синтаксис, семантика, грамматика. Деревья разбора. Абстрактные синтаксические деревья. РБНФ-выражения.
Тема 8. Работа со строками.	Работа со строками. Тип String, StringBuilder. Введение в регулярные выражения. Основные элементы синтаксиса.
Тема 9. Перечисляемый тип данных. Структуры.	Перечисляемый тип данных enum. Структуры struct. Работа с датой и временем (DateTime, TimeSpan).
Содержательный модуль 3. Базовые алгоритмы и структуры данных	
Тема 10. Работа с файлами	Работа с двоичными и текстовыми файлами. Тип FileStream, BinaryReader, BinaryWriter, StreamReader, StreamWriter.
Тема 11. Простые алгоритмы сортировки	Простые алгоритмы сортировки: выбором, вставками, пузырьком, шейкерная, Шелла. Введение в анализ сложности алгоритмов.
Тема 12. Простые алгоритмы поиска	Алгоритмы поиска: линейный поиск перебором, бинарный, интерполяционный поиск.
Тема 13. Поиск последовательностей	Поиск последовательностей: перебор, алгоритм Кнута-Мориса-Пратта, алгоритм Бойера-Мура-Хорспула.
Тема 14. Фундаментальные структуры данных и абстрактные типы данных	Фундаментальные структуры данных (ФСД) и абстрактные типы данных (АТД). Односвязные и двусвязные списки. Циклические списки.
Тема 15. Стек, очередь, дека	АТД стека, очереди, дека
Тема 16. Деревья	Деревья. Обход деревьев. Деревья бинарного поиска. Сбалансированные деревья. В-деревья.
Содержательный модуль 4. Продвинутые алгоритмы и структуры данных	
Тема 17. Хеш-таблицы	Хеш-таблицы. Хеш-функции
Тема 18. Коллекции в .NET	Коллекции в .NET: List, LinkedList, Dictionary, Stack, Queue
Тема 19. Двоичная куча. Очередь с приоритетами	Двоичная куча. АТД очереди с приоритетами. Пирамидальная сортировка
Тема 20. Продвинутые алгоритмы сортировки	Стратегия «Разделяй и властвуй». Быстрая сортировка. Сортировка слиянием. Сортировка подсчетами
Тема 21. Графы	Графы. Представление графа в памяти. Поиск в глубину и ширину. Поиск кратчайших путей в графе. Минимальные остовные деревья.
Тема 22. Динамическое программирование	Принципы динамического программирования. Задача о рюкзаке.

Курс дисциплины «Алгоритмизация и программирование» предусматривает следующие формы организации учебного процесса:

1. лекции;
2. лабораторные занятия;
3. самостоятельная работа студента.

По источнику передачи и восприятия учебной информации используются словесные (лекция, беседа), наглядные (слайды, иллюстрации, коды программ), практические (исследования, упражнения, лабораторные работы) методы.

По характеру познавательной деятельности студентов используются объяснительно-иллюстративные и репродуктивные методы, проблемное преподавание, частично-поисковый и исследовательский методы.

В зависимости от основной дидактической цели и задач используются методы устного изложения знаний, закрепление учебного материала, самостоятельной работы студентов по осмыслению и усвоению нового материала, работы по применению знаний на практике и выработке умений и навыков, проверки и оценки знаний, умений и навыков.

Используются следующие методы контроля:

1. устный контроль (экспресс-опрос на лекциях);
2. проверка конспектов;
3. защита практических работ;
4. проверка самостоятельных работ;
5. модульные контрольные работы;
6. итоговый контроль (экзаменационные билеты).

6. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Форма обучения – очная, курс – 2, семестр – 3,4

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Содержательный модуль 1.					
Базовые алгоритмические конструкции					
<i>Тема 1.</i> Введение в алгоритмизацию и программирование.	3	5	–	8	16
<i>Тема 2.</i> Интегрированная среда разработки MS Visual Studio.	3	5	–	8	16
<i>Тема 3.</i> Линейный вычислительный процесс	3	5	–	8	16
<i>Тема 4.</i> Разветвляющийся и циклический вычислительный процесс.	3	5	–	8	16
ИТОГО Содержательный модуль 1	12	20	–	32	64
Содержательный модуль 2.					
Пользовательские функции и типы данных					
<i>Тема 5.</i> Массивы	4	6	–	9	19
<i>Тема 6.</i> Пользовательские функции. Рекурсия	4	6	–	9	19
<i>Тема 7.</i> Абстрактные синтаксические деревья. РБНФ-выражения.	4	6	–	9	19
<i>Тема 8.</i>	5	6	–	9	20

Работа со строками.					
Тема 9. Перечисляемый тип данных. Структуры.	5	7	–	9	21
ИТОГО Содержательный модуль 2	22	31	–	45	98
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34	51	–	77	162
Содержательный модуль 3. Базовые алгоритмы и структуры данных					
Тема 10. Работа с файлами	2	2	–	2	6
Тема 11. Простые алгоритмы сортировки	2	2	–	2	6
Тема 12. Простые алгоритмы поиска	2	2	–	2	6
Тема 13. Поиск последовательностей	2	2	–	2	6
Тема 14. Фундаментальные структуры данных и абстрактные типы данных	2	2	–	2	6
Тема 15. Стек, очередь, дек	2	2	–	3	7
Тема 16. Деревья	2	2	–	3	7
Итого по содержательному модулю 3	14	14	–	16	44
Содержательный модуль 4. Продвинутое алгоритмы и структуры данных					
Тема 17. Хеш-таблицы	2	2	–	3	7
Тема 18. Коллекции в .NET	2	2	–	3	7
Тема 19. Двоичная куча. Очередь с приоритетами	2	2	–	3	7
Тема 20. Продвинутое алгоритмы сортировки	2	2	–	3	7
Тема 21. Графы	3	3	–	3	9
Тема 22. Динамическое программирование	3	3	–	3	9
Итого по содержательному модулю 4	14	14	–	18	46
Итого за 2 семестр	28	28	–	34	90
Итого за курс	62	79	–	111	252

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

7.1 Контрольные вопросы

1. Алгоритмы и основы программирования:
2. Что такое алгоритм? Каковы его основные свойства?
3. Какие существуют способы представления алгоритмов?
4. Какие основные парадигмы программирования применяются в современной практике?

5. В чем различие императивного, объектно-ориентированного и функционального подходов?
6. Среда разработки и процесс создания программ:
7. Что представляет собой интегрированная среда разработки MS Visual Studio?
8. Как создать проект в Visual Studio?
9. Чем отличаются конфигурации Debug и Release?
10. Какие шаги включает процесс компиляции и линковки?
11. Какие возможности предоставляет меню Build и Debug?
12. Типы данных и операции:
13. Какие существуют простые типы данных в .NET?
14. Чем отличается преобразование от приведения типов?
15. Для чего используется ключевое слово var?
16. Какие арифметические операции поддерживает C#?
17. В чем разница между постфиксным и префиксным инкрементом/декрементом?
18. Какие математические функции предоставляет .NET?
19. Логика и управление потоком программы:
20. Как составляются логические выражения в C#?
21. Что такое "укороченные" логические операторы?
22. Какие существуют условные операторы?
23. Как работает тернарный оператор?
24. Какие циклы поддерживает C#?
25. Для чего используются операторы continue и break?
26. Массивы и коллекции:
27. Что такое массив?
28. Чем отличается оператор foreach от for?
29. Какие виды двумерных массивов бывают в C#?
30. Как инициализировать массивы?
31. Как в C# реализовать генерацию случайных чисел?
32. Функции и рекурсия:
33. Как объявить функцию в C#?
34. Для чего нужны ключевые слова params, ref и out?
35. Что такое параметры по умолчанию?
36. Как работает рекурсия?
37. Что такое базовый случай и шаг рекурсии?
38. Примеры рекурсивных алгоритмов (НОД, факториал).
39. Работа со строками и регулярными выражениями:
40. Чем строки отличаются от массивов символов?
41. Какие операции возможны над строками?
42. Что такое регулярное выражение?
43. Какие основные элементы синтаксиса есть у регулярных выражений?
44. Что такое квантификаторы?
45. Структуры и перечисления:
46. Как объявить структуру в C#?
47. Как работать с типом DateTime?
48. Что такое перечисление (enum)?
49. Какой объем памяти занимает enum?
50. Какие модификации перечислений существуют?
51. Синтаксический анализ:
52. Что такое абстрактное синтаксическое дерево?
53. Как используется РБНФ?
54. Примеры построения синтаксических деревьев.

7.2 Темы письменных работ (типы задач)

1. Реализация алгоритма поиска максимального элемента в массиве.
2. Создание программы для вычисления НОД двумя методами: итеративным и рекурсивным.
3. Разработка программы для подсчета количества вхождений подстроки в строку.
4. Использование перечислений для представления дней недели.
5. Создание консольного калькулятора с поддержкой основных арифметических операций.
6. Построение таблицы истинности для заданного логического выражения.
7. Реализация функции для вычисления факториала с использованием рекурсии.
8. Работа с датой и временем: программа для вычисления возраста по дате рождения.
9. Создание программы проверки строки на соответствие шаблону с использованием регулярных выражений.
10. Разработка программы генерации двумерного массива случайных чисел и подсчета суммы элементов.

7.3 Темы докладов (рефератов)

1. Алгоритмы и их свойства.
2. Современные парадигмы программирования.
3. Среда разработки MS Visual Studio: возможности и настройка.
4. Фреймворк .NET: CLR и BCL.
5. Простые типы данных и типизация в C#.
6. Арифметика и логика в C#: от инкремента до тригонометрии.
7. Условные операторы и циклы в C#.
8. Массивы и работа с ними.
9. Пользовательские функции: передача параметров и рекурсия.
10. Работа со строками и регулярными выражениями.
11. Перечисления и структуры в C#.
12. Абстрактные синтаксические деревья и РБНФ.

7.4 Образец содержания экзаменационного билета

1. Определите свойства алгоритма и приведите примеры различных способов его представления.
2. Объясните, чем отличаются конфигурации Debug и Release в Visual Studio.
3. Практическое задание: Реализуйте рекурсивную функцию вычисления факториала числа.
 - Добавьте обработку некорректных значений (отрицательных чисел).
 - Продемонстрируйте пример вызова функции.
 - Выведите результат для нескольких входных данных.

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 согласно таким критериям, приведенным в таблице ниже. Организационно-учебная работа обучающегося в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость

занятий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (вопросы лектору по теме лекционного материала, участие в обсуждении пройденного материала, решение задач и ситуаций у доски и т.п.).

8.1 Семестр 3,4

Содержательные модули	Вид работы	Баллы
Содержательный модуль 1	Организационно-учебная работа обучающегося в	10
	Самостоятельная работа	10
	Модульная контрольная работа	10
	Итого	30
Содержательный модуль 2	Организационно-учебная работа обучающегося в	10
	Самостоятельная работа	40
	Итого	30
Экзамен		40
Общий итог за первый семестр		100
Содержательный модуль 3	Организационно-учебная работа обучающегося в	10
	Самостоятельная работа	10
	Модульная контрольная работа	10
	Итого	30
Содержательный модуль 4	Организационно-учебная работа обучающегося в	10
	Самостоятельная работа	40
	Итого	30
Экзамен		40
Общий итог за второй семестр		100

Порядок оценивания учебных достижений обучающихся

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по пятибалльной шкале	
		экзамен, дифференцированный зачет	зачет
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной аттестации	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения лабораторных 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 в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.405).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». 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.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонГУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1	Nakov S. Fundamentals of Computer Programming with C# [Текст] / S. Nakov & Co. – BASD, Sofia, 2013. – 1121 p.	-	Да
2	Troelsen A., Japikse P. Pro C# 9 with .NET 5 [Текст] / A. Troelsen, P. Japikse. – Apress, 2021. – 1500 p.	-	Да (SpringerLink, Apress eBook)
3	Richter J. CLR via C# [Текст] / J. Richter. – Microsoft Press, 2012. – 896 p.	-	Нет
<i>Дополнительная литература</i>			
1	Стивенс Р. Алгоритмы. Теория и практическое применение [Текст] / Р. Стивенс. – М.: Издательство «Э», 2016. – 544 с.	-	Нет
2	Дасгупта С. Алгоритмы [Текст] / С. Дасгупта, Х. Пападимитриу, У. Вазириани. – М.: МЦНМО, 2014. – 320 с.	-	Нет
3	Златопольский Д. М. Сборник задач по программированию [Текст] / Д. М. Златопольский. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 240 с.	-	Нет
4	Нейгел К. C#5.0 и платформа .NET 4.5 для профессионалов [Текст] / К. Нейгел, Б. Ивсен., Дж. Глини. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2014. – 1440 с.	1	Нет
5	Кормен Т. Алгоритмы: Построение и анализ [Текст] / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест. – М.: МЦНМО, 1999. – 960 с.	1	Нет
6	Шилдт Г. C# 9 и .NET 5. Полное руководство [Текст] / Г. Шилдт. – М.: Вильямс, 2021. – 1152 с.	-	Да (некоторые ЭБС)
7	Макконнелл С. Совершенный код [Текст] / С. Макконнелл. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 896 с.	-	Нет
8	Скиена С. Алгоритмы. Руководство по разработке [Текст] / С. Скиена. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 736 с.	-	Нет
9	Флойд Т. Структуры данных и алгоритмы [Текст] / Т. Флойд. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 608 с.	-	Нет
10	Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. Приёмы	-	Да (Лань,

	объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования [Текст] / Э. Гамма и др. – СПб.: Питер, 2021. – 368 с.		IPRBooks)
11	Albahari J., Albahari B. C# 10 in a Nutshell [Текст] / J. Albahari, B. Albahari. – O'Reilly Media, 2022. – 1056 p.	-	Да (O'Reilly Online)
12	Lippert E. Essential C# 8.0 [Текст] / E. Lippert. – Addison-Wesley, 2020. – 752 p.	-	Нет

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Реализации основных алгоритмов на языке C# (автор – Шарий Т.В.). URL: <https://github.com/ar1st0crat/AlgorithmsCheatSheet> (дата обращения 18.03.2024 г.).

2. C#. Уроки программирования с нуля. URL: <http://mycsharp.ru> (дата обращения 18.03.2024 г.).

3. Полное руководство по языку программирования C#. URL: <http://metanit.com/sharp/tutorial> (дата обращения 18.03.2024 г.).

4. Полное руководство по языку программирования C#. URL: <http://metanit.com/sharp/tutorial>

5. (дата обращения: 18.03.2024 г.).

6. Microsoft Docs: Документация по C#. URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/>

7. (дата обращения: 18.03.2024 г.).

8. MSDN Library — материалы по .NET Framework и .NET Core. URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/>

9. (дата обращения: 18.03.2024 г.).

10. Stack Overflow — сообщество разработчиков по вопросам C# и .NET. URL: <https://stackoverflow.com/questions/tagged/c%23>

11. (дата обращения: 18.03.2024 г.).

12. Roslyn — исходный код компилятора C#. URL: <https://github.com/dotnet/roslyn>

13. (дата обращения: 18.03.2024 г.).

14. O'Reilly Online Learning — онлайн-курсы и книги по C# и .NET. URL: <https://www.oreilly.com/>

15. (дата обращения: 18.03.2024 г.).

16. Хабр — статьи по C# и программированию. URL: <https://habr.com/ru/hub/csharp/>

17. (дата обращения: 18.03.2024 г.).

18. Pluralsight — обучающие видеокурсы по C# и .NET. URL: <https://www.pluralsight.com/paths/csharp>

19. (дата обращения: 18.03.2024 г.).

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)

2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)

3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)

4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).

5. IDE Visual Studio Community любой версии (рекомендованы версии от 2017 г.)

6. IDE MonoDevelop (для пользователей ОС Linux).

7. Текстовый редактор Notepad++ с дополнением HexEditor.