

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

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

Факультет математики и информационных технологий
Кафедра прикладной механики и компьютерных технологий

УТВЕРЖДАЮ
проректор

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ»

Укрупненная группа направлений
подготовки
Программа высшего образования
Направление подготовки
Профиль подготовки
Квалификация
Форма обучения

09.00.00 Информатика и вычислительная
техника
Программа бакалавриата
09.03.04 Программная инженерия
Программная инженерия
Бакалавр
Очная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» для обучающихся по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (Профиль: Программная инженерия), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 920 (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:

старший преподаватель
кафедры прикладной механики
и компьютерных технологий

Н.К. Дидок

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры прикладной механики и компьютерных технологий
Протокол от 03.04.2025 г. № 11А

Заведующий кафедрой

А.С. Гольцев

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 физ.-мат. наук, проф.
16.04.2025 г.

А.С. Гольцев

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

базовая подготовка по математике в объёме программы средней школы;

дисциплины программы бакалавриата: Информатика, Основы программирования.

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

Теория автоматов и формальных языков, Компьютерная графика, Разработка и анализ требований, Проектирование и архитектура программных систем, являются основой для прохождения практик; используются при подготовке выпускной квалификационной работы.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	09.03.04 Программная инженерия (Профиль: Программная инженерия)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ОД.9 Алгоритмы и структуры данных
Часть образовательной программы	Вариативная часть (формируемая участниками образовательных отношений)
Количество зачетных единиц / всего часов	3 / 108

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы	всего	
Очная	2	4	30	15	—	63	108	зачёт

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение наиболее распространённых структур данных и алгоритмов их обработки; освоение методов разработки и анализа алгоритмов.

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

4.1. Компетенции

ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности.

4.2. Индикаторы компетенций

ОПК-3.1. Знает методику оценки ресурсоёмкости программного обеспечения и умеет выбирать эффективные алгоритмы и структуры данных для той или иной предметной области

4.3. Результаты обучения

ОПК-3.1.1. Знает основные понятия теории сложности и методы оценки сложности алгоритмов

ОПК-3.1.2. Знает эффективные алгоритмы сортировки и поиска, часто используемые на практике линейные и древовидные структуры данных

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-3Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности	ОПК-3.1. Знает методику оценки ресурсоёмкости программного обеспечения и умеет выбирать эффективные алгоритмы и структуры данных для той или иной предметной области	ОПК-3.1.1. Знает основные понятия теории сложности и методы оценки сложности алгоритмов ОПК-3.1.2. Знает эффективные алгоритмы сортировки и поиска, часто используемые на практике линейные и древовидные структуры данных

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1.	Модели исполнителей и анализ сложности
Тема 1	Основные понятия
Тема 2	Модели исполнителей: машина Тьюринга и RAM-машины
Тема 3	Анализ сложности итеративных и рекурсивных алгоритмов
Раздел 2.	Линейные структуры данных
Тема 4	Индексированный массив и структуры на его основе
Тема 5	Связный список и его разновидности
Тема 6	Очереди
Раздел 3.	Алгоритмы сортировки
Тема 7	Анализ элементарных алгоритмов
Тема 8	Анализ продвинутых алгоритмов
Тема 9	Теорема об эффективности алгоритмов сортировки
Тема 10	Сортировка за линейное время
Раздел 4.	Нелинейные структуры данных
Тема 11	Двоичное дерево поиска
Тема 12	Методы балансировки двоичных деревьев
Тема 13	Хеш-таблицы
Раздел 5.	Поиск подстрок

Тема 14	Анализ наивного метода. Алгоритм Рабина-Карпа
Тема 15	Конечные автоматы. Автоматный метод
Тема 16	Модификация АМ (алгоритм Кнута-Морриса-Пратта)

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС	Всего
Раздел 1.	6	2	–	12	20
Тема 1	2	0,5	–	4	6,5
Тема 2	2	0,5	–	4	6,5
Тема 3	2	1	–	4	7
Раздел 2.	6	3	–	12	21
Тема 4	2	1	–	4	7
Тема 5	2	1	–	4	7
Тема 6	2	1	–	4	7
Раздел 3.	6	3	–	12	21
Тема 7	2	1	–	4	7
Тема 8	2	1	–	4	7
Тема 9	2	1	–	4	7
Тема 10	2	1	–	4	7
Раздел 4.	9	5	–	21	35
Тема 11	2	1	–	6	9
Тема 12	2	1	–	5	8
Тема 13	2	1	–	4	7
Раздел 5.	3	2	–	6	11
Тема 14	1	1	–	2	4
Тема 15	1	0,5	–	2	3,5
Тема 16	1	0,5	–	2	3,5
ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	30	15	–	63	108

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

7.1. Контрольные вопросы

- 1) Что такое алгоритм?
- 2) Какие модели исполнителей алгоритмов вы знаете?
- 3) Что называют сложностью алгоритма?
- 4) Какие виды сложности вы знаете?
- 5) Что такое вектор?
- 6) Как организован доступ к i -му элементу массива в RAM-машине?
- 7) Что такое стек и что такое очередь?.
- 8) Какие виды связных списков вы знаете?.
- 9) Каково среднее время доступа к элементу связного списка?
- 10) Нарисуйте схему пузырьковой сортировки.
- 11) Нарисуйте схему пирамидальной сортировки
- 12) Какова сложность в среднем быстрой сортировки?
- 13) Что такое опорный элемент в алгоритме быстрой сортировки?

- 14) Что такое двоичное дерево поиска?
- 15) Что такое красно-чёрное дерево?
- 16) Как осуществляется левый поворот при балансировке АВЛ-дерева?
- 17) Как происходит ббалансировка красно-черного дерева?
- 18) Что такое хеш-таблица?
- 19) Каково среднее время доступа к элементу хеш-таблицы при $a < 1$ и $a > 1$?
- 20) Опишите схематично алгоритм Рабина-Карпа.

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.).

8.1. Семестр 1

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-4	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	15
	Выполнение лабораторных работ (программных проектов)	35
	Тестирование по теоретическому материалу	20
ИТОГО		75
Зачёт		25
Общий итог за 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		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	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 Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6) и двенадцатом (г. Донецк, ул. Университетская, 24-а, УПВЦ). 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.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Кормен Т. Алгоритмы: построение и анализ / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штайн. – М.: Вильямс, 2010. – 1290 с.
2. Скиена С. Алгоритмы: руководство по разработке / С. Скиена. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 720 с.
3. Седжвик Р. Фундаментальные алгоритмы на C++ / Р. Седжвик. – М.: Диасофт, 2002. – 688 с.

11.2. Дополнительная литература

4. Кнут Д. Искусство программирования. В 4-х томах. – М.: Вильямс, 2014 (и др. годы издания)
5. Кубенский А. А. Структуры и алгоритмы обработки данных: объектно-ориентированный подход и реализация на C++ / А. А. Кубенский. – СПб: БХВ-Петербург, 2004. – 464 с.
6. Хусаинов Б. С. Структуры и алгоритмы обработки данных: Примеры на языке Си: Учеб. пособие по направлению 654600 – Информатика и вычисл. техника / Б. С. Хусаинов. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 464 с.
7. Зубов В. С. Структуры и методы обработки данных: Практикум в среде Delphi / В. С. Зубов, И. В. Шевченко. – М.: Филинь, 2004
8. Окулов С. М. Программирование в алгоритмах / С. М. Окулов. – М.: Бином. Лаб. знаний, 2006. – 383 с.
9. Макконнелл Дж. Основы современных алгоритмов / Дж. Макконнелл Москва: Техносфера, 2004. – 368 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. 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).