

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 03C1BBABF83E153235592ADEEC463FDD
Владелец МАШАРОВ ПАВЕЛ АНАТОЛЬЕВИЧ
Действителен с 06.07.2026 по 29.09.2027
Должность проректор

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П.А. Машаров
«16» апреля 2026 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ»

Углубленная группа направлений подготовки	09.00.00 Информатика и вычислительная техника
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки / Специальность	09.03.04 Программная инженерия
Направленность (профиль) образовательной программы / Специализация	Программная инженерия
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная

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

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 Учёным советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2026 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 15.04.2026 № 11.

Заведующий кафедрой

А.С. Гольцев

СОГЛАСОВАНО:

Врио декана факультета математики и
информационных технологий
16.04.2026

Н.Е. Машенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.
Протокол от 15.04.2026 № 3.
Председатель

Ю.В. Абраменкова

Руководитель основной образовательной
программы, д-р физ.-мат. наук, проф.
15.04.2026

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.Б.24 Алгоритмы и структуры данных
Часть образовательной программы	Базовая (обязательная)
Количество зачетных единиц / всего часов	2/72

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	–	27	72	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-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	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	–		2	4
Тема 2	2	1		4	7
Тема 3	2	1		6	9
Раздел 2.	5	3		12	21
Тема 4	1	1		4	7
Тема 5	2	1		4	7
Тема 6	2	1		4	7
Раздел 3.	5	3		12	23
Тема 7	1	1		3	6
Тема 8	1	1		3	6
Тема 9	1	1		3	6
Тема 10	2	–		3	5
Раздел 4.	6	5		14	25
Тема 11	2	2		4	8
Тема 12	2	2		6	12
Тема 13	2	1		4	7
Раздел 5.	6	0		7	13
Тема 14	2	0		2	4
Тема 15	2	0		3	5
Тема 16	2	0		2	4
ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	34	14	–	30	72

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 связанных списков вы знаете?
- 9) Каково среднее время доступа к элементу связанного 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 балансировка 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. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения 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 могут применяться 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

10.1. 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.

10.2. 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.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU:** сайт / НЭБ (ООО). – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
2. **Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
3. **Национальная подписка:** сайт / РЦНИ. – Москва, 2020- . – URL: <https://podpiska.rcsi.science/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: для авторизов. пользователей ДонГУ. – Текст: электронный.
4. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
5. **Образовательная платформа Юрайт:** сайт. – Москва, 2013- . – URL: <https://urait.ru/library/svobodnyy-dostup/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: издания свободного доступа, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

6. **Электронная библиотека РГБ:** раздел сайта / РГБ. – Текст: электронный // Российская государственная библиотека: официальный сайт. – <https://ldiss.rsl.ru/electroniclibrary>. – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – Виртуальный читальный зал РГБ на территории НБ ДонГУ.

7. **Электронно-библиотечная система Лань:** сайт / ЭБС Лань. – С.-Петербург, 2011-. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: издания Сетевой электронной библиотеки, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

8. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016-. – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

9. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

10. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: свободный.

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. РЕД ОС, Astra Linux (ОЕМ).
2. OpenOffice, LibreOffice.

13. ПОЯСНЕНИЯ (СТИЛЬ – ЗАГОЛОВОК 1, 12 РТ, ПРОПИСНЫЕ, ПО ЦЕНТРУ, БЕЗ АБЗАЦНОГО ОТСТУПА, С АВТОМАТИЧЕСКОЙ НУМЕРАЦИЕЙ)

13.1. Оформление (стиль – Заголовок 2, 12 рт, по ширине, с абзацным отступом 1,25, с автоматической нумерацией второго уровня)

В данном шаблоне определены 5 стилей (стили Заголовок 1 и Заголовок 2 представлены выше). Остальные три стиля с образцами:

Обычный – для основного текста (12 рт, по ширине, с абзацным отступом 1,25)

Титул – для оформления титульного листа (14 рт, по центру, без абзацного отступа)

Без интервала – для некоторых компонент таблиц (12 рт, по ширине, без абзацного отступа)

Перечни настроены по тексту.

Суммы в разделах и итогов в таблицах (например, из раздела рабочей программы «Структура и содержание») для удобства можно выделить жирной насыщенностью.

Ширину столбцов таблиц можно менять.

13.2. Содержание

На титуле факультет/институт – разработчик рабочей программы (где обеспечивающая кафедра), или отсутствует для общеуниверситетских кафедр.

На титуле кафедры, закрепленная за дисциплиной в соответствии с учебным планом (обеспечивающая).

Если встречается текст через черту дроби «/», то необходимо выбрать одно из перечисленного (или указать свой вариант), остальное удалить.

На титуле из форм обучения удалить те, которые не предусмотрены учебными планами для данной образовательной программы.

На втором титульном листе сверху разработчик и кафедра разработчика (обеспечивающая). Дальнейшее подписание в таком порядке: руководитель ООП, УМК факультета выпускающей кафедры, декан факультета/института выпускающей кафедры (где реализуется образовательная программа).

Заголовки можно корректировать в соответствии с содержанием рабочей программы.

В таблице из п. 2.1, значение для части образовательной программы – удалить лишние две строки.

Строки в таблице в п. 2.2 заполняются отдельно для формы обучения, курса, семестра. Если дисциплина читается несколько курсов или семестров, для каждой формы обучения подводятся итоговые суммы. Если один семестр, суммы не нужны.

Вторая цифра номера индикатора компетенций соответствует номеру в общем списке индикаторов для данной компетенции, составленному выпускающей кафедрой по предложениям обеспечивающих кафедр.

Форма представления информации в разделе 4 может быть текстовой или табличной (выше приведены оба варианта). Рекомендуются заранее согласовать её с руководителем образовательной программы.

В каждом пункте раздела «Структура и содержание» размещается одна таблица, соответствующая одному уникальному набору: форма обучения, курс, семестр. Суммы «за курс» оставлены для заочной формы обучения, если обучение по этой форме не предполагает деление на семестры. Если компонент образовательной программы присутствует только в одном периоде обучения (семестре), то оставляем только итог по компоненту ОП.

Общая трудоемкость по каждой фиксированной теме для студентов разных форм обучения должна быть одинаковой.

Контрольные вопросы необходимо разбить по разделам дисциплины, нумерация – общая.

Если что-то не предусмотрено (например, доклады (рефераты)), соответствующий пункт удаляем.

Распределение баллов, которые могут получить обучающиеся, приводятся отдельно для форм обучения и семестров. Номера разделов указываются в соответствии со структурой и содержанием компонента образовательной программы, для которого разработана данная рабочая программа.

Если рабочая программа составлена только для одной формы обучения, то каждый раз её можно не указывать.

13.3. Рекомендуемый порядок действий

На основе данного шаблона на выпускающих кафедрах (отвечающих за реализацию образовательных программ) готовятся отдельные шаблоны для каждой образовательной программы. В них корректируются (по сравнению с текущими) данные: таблица на первом листе, реквизиты ФГОС ВО вверху второго листа, наименования факультетов/институтов, должность руководителя ООП, фамилии после «СОГЛАСОВАНО» на втором листе.

Имена адаптированных шаблонов должны иметь формат
[код направления]([наименование образовательной программы])РП-26

Наименование образовательной программы можно сократить, чтобы окончательная длина имени файла оказалась **не более 70 символов**. Например,

01.03.01(Математика)РП-26

44.04.01(Математическое образование)РП-26

02.03.02(ПИиИТ)РП-26

Адаптированные шаблоны высылаются на обеспечивающие кафедры для подготовки рабочей программы. Получив учебный план, разработчик внесет в рабочую программу необходимую информацию, включая шифры, числа, компетенции. Имя файла рабочей программы должно иметь длину **не более 70 символов** и иметь формат

[код направления]([наименование образовательной программы])РП-26([шифр и название])

Название можно сократить. Например,

01.03.01(Математика)РП-25(Б1.Б.09 Курсовая по МАН)