

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. декана факультета

Математики и компьютерных наук

А.Х.Сташ

«30» июня 2020 г.



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.08 Алгоритмы и алгоритмические языки

Направление подготовки 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

направленность: Математическое моделирование и вычислительная математика

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Майкоп, 2020 г.

Факультет Математики и компьютерных наук

Кафедра прикладной математики, информационных технологий и информационной безопасности

Составитель (разработчик) программы:

к. ф.-м. н., доцент Тлюстен Валерий Шахамболетович



Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной математики, информационных технологий и информационной безопасности, протокол «16» 06 20 20 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: к. ф.-м. н., доцент Алиев Марат Вячеславович



Согласовано:

Председатель УМК факультета:

доцент кафедры прикладной математики, информационных технологий и информационной безопасности, кандидат пед. наук, доцент Ш.Т. Меретуков



Содержание

	стр.
Пояснительная записка	3
1.Цели и задачи дисциплины (модуля)	4
2.Объём дисциплины (модуля) по видам учебной работы	6
3.Содержание дисциплины (модуля)	7
4.Самостоятельная работа обучающихся	8
5.Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	10
6.Образовательные технологии	
7.Методические рекомендации по дисциплине (модулю)	11
8.Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	13
9.Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	15
10.Лист регистрации изменений	16

Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС 3++ ВО по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Рабочая программа представляет собой совокупность дидактических материалов, направленных на реализацию содержательных, методических и организационных условий подготовки по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла в структуре образовательной программы

Трудоемкость дисциплины: 3 з.е. / 108 ч.;

контактная работа: 69,25 ч.

занятия лекционного типа – 32 ч.,

занятия семинарского типа (лаб. работы) – 32 ч.,

контроль самостоятельной работы – 5 ч.,

иная контактная работа – 0,25 ч.,

контролируемая письменная работа – 0 ч.,

СР – 38,75 ч.,

Ключевые слова: программирование, языки программирования, списки, динамические структуры данных, файлы, внешняя сортировка, стеки, очереди, деревья, леса, бинарные деревья, графы, рекурсия, внутренняя сортировка, поиск, алгоритмы перебора, сокращение перебора, динамическое программирование, алгоритмическая сложность, метод ветвей и границ.

Составитель: Тлюстен В.Ш., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики, информационных технологий и информационной безопасности.

1. Цели и задачи дисциплины

Для изучения дисциплины «Алгоритмы и алгоритмические языки» необходимы знания основ информационных технологий и программирования в объеме, например, минимальных экзаменационных требований по курсу «Введение в информационные технологии и программирование», предусмотренному для подготовки бакалавров по данному направлению, или выше.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач (ОПК-2)

Показателями компетенций являются:

Знания:

По окончании данного курса студенты должны **знать**:

современные математические методы, математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; теоретические основы алгоритмизации и программирования; технологию разработки и отладки программ, синтаксис языка программирования, виды вычислительных процессов, типы данных

Умения:

По окончании данного курса студенты должны **уметь**:

выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности; разрабатывать алгоритмы и программы, программное обеспечение баз данных, баз знаний и экспертных систем

Навыки:

По окончании данного курса студенты должны приобрести следующие **навыки**:

навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач; навыками применения современных информационных технологий и программных средств, современными технологиями в области системного и прикладного программного обеспечения, средой разработки программного обеспечения при решении прикладных задач

Кроме того, студент в результате изучения дисциплины должен приобрести навыки:

- эффективного поиска новой информации для решения возникающих проблем, к их творческому преобразованию на основе анализа своей информационной деятельности.
- использования всего спектра возможностей предоставляемых существующими наработками в области теории и практики современного программирования.
- применения полученных знаний и умений для формирования и развития профессиональных компетенций.

2. Объем дисциплины по видам учебной работы

Таблица 1. Объем дисциплины (общая трудоемкость: 4 з.е.)

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Семестр	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	108	-	108
Контактная работа	69,25	-	69,25
Лекции (Л)	32	-	32
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	32	-	32
Контроль самостоятельной работы	5	-	5
Иная контактная работа	0,25	-	0,25
Самостоятельная работа (СР)	38,75	-	38,75
Курсовая работа (проект)	-	-	-
Вид промежуточного контроля	Зачёт	-	Зачёт

3. Содержание дисциплины

Таблица 2. Распределение часов по темам (модулям) и видам учебной работы

Номер раздела (модуля)	Наименование разделов (модулей) и тем дисциплины	Объем в часах					
		Всего	Л	ПЗ	С	ЛР	СР и иная
1	Модуль 1. Нелинейные структуры данных.	37	11			11	15
1.1	Тема 1. Введение, общие понятия о нелинейных структурах данных. Деревья и леса.	15	5			5	5
1.2	Тема 2. Динамические структуры хранения данных.	15	5			5	5
1.3	Тема 3. Графы и оргграфы.	7	1			1	5
2	Модуль 2. Поиск, сортировка.	34	10			10	14
2.1	Тема 4. Линейный и бинарный поиск.	14	5			5	4
2.2	Тема 5. Внутренние сортировки.	10	3			3	4
2.3	Тема 6. Организация файлов и внешние сортировки.	10	2			2	6
	Модуль 3. Оптимизация полного перебора, сложность алгоритмов.	38	11			11	14
3.1	Тема 7. Динамическое программирование.	10	3			3	4

3.2	Тема 8. Метод ветвей и границ, метод решета.	10	3			3	4
	Тема 9. Оптимальные алгоритмы на деревьях и графах.	12	4			4	4
3.3	Тема 10. Элементы теории сложности алгоритмов.	4	1			1	2
Итого:		108	32			32	44

4. Самостоятельная работа обучающихся

Основное содержание самостоятельной работы студентов по данной дисциплине определяют следующие виды учебной деятельности:

- Теоретическая самоподготовка (проработка лекций, чтение дополнительных источников) - по темам лекционного курса;
- Работа с учебно-методическим сайтом *it-starter.ru* (изучение методических материалов, участие в дискуссиях на форуме, выполнение бонусных и конкурсных on-line заданий, подготовка и публикация комментариев) – по всем темам;

Детализация распределения времени на эти виды учебной деятельности дана ниже.

Таблица 3. Содержание самостоятельной работы студентов

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Разделы или темы рабочей программы	Форма отчётности
Модуль 1			
1	Работа с учебно-методическим сайтом <i>it-starter.ru</i>	Тема1 , Тема2, Тема 3	Мини-тесты и интерактивные отчёты по темам
2	Самоподготовка по материалам лекций	Тема 1, 2,3.	Контрольные работы
3	Индивидуальные задания по лабораторным работам	Тема 1, 2, 3)	Собеседование по результатам
Итого по модулю 1		13 час	
Модуль 2			
1	Работа с учебно-методическим сайтом <i>it-starter.ru</i>	Тема 4 , Тема 5 , Тема 6	Мини-тесты и интерактивные отчёты по темам
2	Индивидуальные задания по лабораторным работам	Темы 4, 5, 6	Собеседование по результатам
3	Самостоятельная работа с дополнительными веб-источниками по темам модуля	Тема 4 , Тема 5, Тема 6	Контрольные работы
4	Самоподготовка по материалам лекций	Темы 4, 5,6	Контрольные работы

Итого по модулю 2		12,75 часа	
Модуль 3			
1	Самоподготовка по материалам лекций	Тема 7,8,9,10	Контрольные работы
2	Подготовка к участию участие в бонусных тест-программах на сайте it-starter.ru	Темы 7,8,9,10	Интерактивные отчёты
3	Самостоятельная работа с дополнительными веб-источниками по темам модуля	Темы 7, 8 - 10.	Контрольные работы
4	Индивидуальные задания по лабораторным работам	Темы 7,8,9,10	Собеседование по результатам
Итого по модулю 4		12 часа	
ИТОГО, ПО ДИСЦИПЛИНЕ		38,75 часа	

4.1. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы по данной дисциплине не предусмотрены

4.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов осуществляется с использованием:

- Учебно-методического авторского сайта <http://it-starter.ru>, содержащего дидактические материалы, тесты, контрольные задания и статьи по различным темам курса.
- Библиотечного фонда АГУ.
- Ресурсов сети Интернет, содержащих дополнительные иллюстративно-справочные и текстовые материалы, а также презентационные ролики по курсу.

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Таблица 5. Основная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание	Наличие грифа
1	Потопахин В.В. Современное программирование с нуля [Электронный ресурс] / В.В. Потопахин. – М.: ДМК Пресс, 2010 – 240 с. – Режим доступа http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86517	да
2	Кучер Т.В. Free Pascal и Lazarus. Учебник по программированию [Электронный ресурс]/ Т.В. Кучер, О.В. Чеснокова, Е.Р. Алексеев, . – М.: ДМК Пресс, 2010 – 240 с. – Режим доступа http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=130060	да
3	Обучающие материалы IT-тематики http://composs.ru/	
4	Библиотека программиста	

	https://proglib.io/	
5	Информационные технологии – периодическое научно-техническое издание в области информационных технологий, автоматизированных систем и использования информатики в различных приложениях http://novtex.ru/IT/index.htm	
6	ХВТ.com - актуальные новости из сферы IT, обзоры смартфонов, планшетов, персональных компьютеров, компьютерных комплектующих, программного обеспечения и периферийных устройств https://www.ixbt.com/	

Таблица 6. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1	Н.Вирт. Алгоритмы и структуры данных/ Н. Вирт. – М: Мир, 1989. – 360 с.
2	С. М. Окулов. Программирование в алгоритмах / С. М. Окулов. – М: Бином, 2002. – 341 с.
3	Д. Кнут. Искусство программирования для ЭВМ: В 3 т. Т.1. Основные алгоритмы/Д. Кнут. – М: Мир. 2076. – 736 с.
4	Журнал «Прикладная информатика»

Таблица 7. Электронные информационные ресурсы

№ п/п	Название (адрес) ресурса
1	Учебно-методический сайт по основам IT и программированию: http://it-starter.ru
2	Сайт, посвящённый языку программирования Turbo Pascal: http://www.tp7.info/
3	Электронная версия учебника: <i>Фаронов В.В. Turbo Pascal 7.0 Начальный курс</i> /"ОМД Групп" 2003, 577 с. : http://depositfiles.com/files/f5b9xve51
4	Ресурс для он-лайн проверки кода: http://rextester.com/l/python
5	Официальная документация по Python: https://docs.python.org/3/tutorial/

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
2. ЭБС АГУ на платформе аппаратно-программного комплекса ООО КДУ <http://adynet.bibliotech.ru>
3. ЭБС «Юрайт» www.biblio-online.ru
4. ФГБУ «Российская государственная библиотека» <http://dvs.rsl.ru>
5. ООО «Научная электронная библиотека» (НЭБ) www.elibrary.ru
6. Web of Science <https://apps.webofknowledge.com>
7. Scopus <https://www.scopus.com/search/>
8. zbMATH <https://zbmath.org/>
9. Elsevier («Эльзевир») <https://www.elsevier.com/>
10. Science Direct <https://www.sciencedirect.com/>
11. Springer Nature Experiments <https://experiments.springernature.com/> Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний.

12. Springer Materials <https://materials.springer.com/> Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга.
13. Проект Евклид <https://www.projecteuclid.org/>
14. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>
15. Базы данных ИНИОН РАН <http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/>

6. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	2	3	4
1.1.	Введение, общие понятия о нелинейных структурах данных. Деревья и леса.	Лекция	Лекция с использованием презентации. Тест
1.2.	Динамические структуры хранения данных.	Лекция	Лекция с использованием презентации Тест
1.3.	Графы и орграфы.	Лекция	Лекция с использованием презентации Тест
2.1.	. Линейный и бинарный поиск..	Лекция	Лекция с использованием презентации Тест
2.2.	Внутренние сортировки.	Лекция	Лекция с использованием презентации Тест
2.3.	Организация файлов и внешние сортировки	Лекция	Лекция с использованием презентации Тест
3.1.	Динамическое программирование.	Лекция	Лекция с использованием презентации Тест
3.2.	Метод ветвей и границ, метод решета..	Лекция	Лекция с использованием презентации Тест
3.3.	. Элементы теории сложности	Лекция	Лекция с использованием презентации Тест

7. Методические рекомендации по дисциплине

7.1. Методические рекомендации преподавателю по подготовке и проведению практических (лабораторных) занятий

Преподавание дисциплины направлено на закрепление и дальнейшее развитие у обучающихся навыков алгоритмизации и программирования с постепенным переходом на специальные методы программирования и нелинейные структуры данных.

Одновременно с рассмотрением задач, эффективное решение которых требует усложнения используемых информационных структур, естественным образом в процессе обучения по данному курсу необходимо вводить новые языковые механизмы. Речь идёт о механизмах управления динамической памятью, построении связанных списков, организации древовидных и графовых структур данных.

Особый упор при рассмотрении соответствующих задач здесь делается на вопросы эффективности кода и лежащих в его основе методов, оценках временной сложности и сложности по затратам памяти.

В рамках данного курса могут использоваться не только специальные лингвистические средства используемого базового языка программирования, но так же и привлекаться другие языки, лингвистически и синтаксически ориентированные на иные способы организации и обработки логически тех же структур данных. Это позволяет эффективно расширять внутренний понятийный тезаурус обучаемых, обогащая его новыми языковыми парадигмами.

Например, введя понятие линейного списка и основных методов его реализации в виде низкого уровня конструкций в языке Паскаль, полезно показать как ту же структуру данных и ассоциированные с ней операции, можно легко воплотить в высокоуровневом коде языка Python.

7.2. Методические рекомендации преподавателю по организации самостоятельной работы студентов

В изучении данной дисциплины, как впрочем, всех дисциплин программистского цикла, важнейшее значение имеет самостоятельная работа студентов с компьютером, направленная на развитие соответствующих профессиональных навыков.

Кроме того, акцент на более тонкие методы алгоритмизации и повышение внимания к оптимизационным аспектам предлагаемых к решению задач, требуют от обучаемых более вдумчивой теоретической самостоятельной проработки соответствующих тем.

При этом, как в базовом курсе программирования, здесь могут быть использованы следующие формы самостоятельной работы:

- работа с информационными источниками в Интернет и в читальном зале;
- решение типовых и творческих задач на основе материалов лекций;
- практическое выполнение домашних заданий;
- выполнение творческих заданий на методическом сайте it-starter.ru

Самостоятельное выполнение практических заданий предполагает много возможностей применения активных методов обучения и организации самостоятельной работы на основе индивидуального подхода. Для обеспечения результативности этих методов, от преподавателя могут потребоваться подготовительные мероприятия такие, например, как:

- Предваряющие задания экспресс-опросы (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы .
- Обсуждение возможных подходов и методов выполнения конкретных индивидуальных заданий (оценка).

- Организация системы оперативных он-лайн консультаций для управления ходом самостоятельной работы студентов.

7.3 Методические рекомендации для студентов по освоению дисциплины

Здесь они стандартны и по существу сводятся к следующему.

Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Культура записи лекции – один из важнейших факторов успешного и творческого овладения знаниями. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти ее содержание, позволяет развивать аналитическое мышление. В конце лекции преподаватель оставляет время (5-10 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий, пометку материала конспекта, который вызывает затруднения для понимания.

Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Для выполнения письменных домашних заданий студентам необходимо внимательно прочитать соответствующий раздел учебника и проработать аналогичные задания, рассматриваемые преподавателем на лекционных занятиях.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными, в том числе из сети Интернет.

Постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы курса - залог успешной работы и положительной оценки.

8. 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:

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- 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 со специализированным программным обеспечением;

- 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.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

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:

- для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;

- в форме электронного документа;

- в форме аудиофайла.

- для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;

- в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;

- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

9 . Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия проводятся в лекционной аудитории, оснащённой презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (LibreOffice, Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN).

Лабораторные занятия проводятся в аудитории, рассчитанной на 15 рабочих мест, оснащённой персональными компьютерами с установленным программным обеспечением (Lazarus, Eclipse, NetBeans, Visual Studio, PyCharm, IntelliJ Idea) и выходом в интернет. Групповые (индивидуальные) консультации проводятся в аудитории, оснащённой персональными компьютерами с установленным программным обеспечением (Lazarus, Eclipse, NetBeans, Visual Studio, PyCharm, IntelliJ Idea).

Текущий контроль, промежуточная аттестация проводятся в аудитории, оснащённой персональными компьютерами с установленным программным обеспечением (Lazarus, Eclipse, NetBeans, Visual Studio, PyCharm, IntelliJ Idea).

Самостоятельная работа проводится в кабинете для самостоятельной работы, оснащённой компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Программное обеспечение рекомендованное для использования в АГУ

Операционные системы, такие как:

Ubuntu (<https://ubuntu.com/download>), Microsoft Windows 2000 Server CAL Russian, Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN.

Браузеры последней версии, такие как:

Google Chrome (<https://www.google.com/chrome>),
Mozilla Firefox(<https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>)

Визуальные среды программирования, такие как:

Lazarus (<https://www.lazarus-ide.org/index.php?page=downloads>),

Eclipse (<https://www.eclipse.org/downloads/>),

NetBeans (<https://netbeans.apache.org/download/index.html>),

Visual Studio (<https://visualstudio.microsoft.com>),

PyCharm (<https://www.jetbrains.com/ru-ru/pycharm/download/>),

IntelliJ Idea (<https://www.jetbrains.com/ru-ru/idea/download>).

Пакеты офисных приложений, такие как:

LibreOffice (<https://www.libreoffice.org/download/download>),

Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN,

Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN.

Текстовые редакторы, такие как:

Notepad++ (<https://notepad-plus-plus.org/downloads>),

Latex (<https://www.latex-project.org/get/>).

Графический 3D пакет Blender (<https://www.blender.org/download>).

Растровый графический редактор GIMP (<https://www.gimp.org/downloads>).

Векторный графический редактор Inkscape (<https://inkscape.org/release/inkscape-1.0.2>).

Системы управления базами данных, такие как:

MySQL (<https://www.oracle.com/ru/mysql/>),
PostgreSQL (<https://www.postgresql.org/download>).
Пакет прикладных математических программ Scilab
(<https://www.scilab.org/download/6.1.0>).

Межплатформенную среду разработки Unity (<https://unity3d.com/ru/get-unity/download>).

Дистрибутив языков программирования Anaconda
(<https://www.anaconda.com/products/individual#Downloads>).

Набор компиляторов GCC 7.4.0 (<https://ubuntu.com/download>).

Файловые менеджеры, такие как:

Total Commander (<https://www.ghisler.com/download.htm>),

Double Commander (<https://sourceforge.net/p/doublecmd/wiki/Download>).

Консольный файловый менеджер Far manager

(<https://www.farmanager.com/download.php?l=ru>).

10. Лист регистрации изменений

[illegible]