

**АВТНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»  
(АНОО ВО «УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»)**

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Linux: работа в командной строке**

Уровень образования:	высшее образование – программа магистратуры
Направление подготовки:	06.04.01 Биология 09.04.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль):	Биоинформатика

АНОО ВО «Университет «Сириус»	Рабочая программа дисциплины (модуля) «Linux: работа в командной строке»	Лист 2 Листов 9
-------------------------------	---	--------------------

## 1. Общая характеристика дисциплины (модуля)

1.1. Цель: совершенствование и (или) получение новой компетенции, связанной с работой в операционной системе (ОС) Linux и использованием командной строки bash.

1.2. Задачи: сформировать представление об устройстве ОС Linux, подходах к настройке рабочего окружения и развить навык использования командной оболочки bash для решения профессиональных задач.

1.3. Общая трудоемкость дисциплины: 2 з.е.

1.4. Планируемые результаты обучения:

Формируемые компетенции (код компетенции, формулировка)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) (индикаторы достижения компетенций)
ПК-4. Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.	ИПК-4.1. Знает базовые понятия информатики, информации, ее измерения, кодирования и представления в вычислительных системах, а также принципы сбора, хранения и обработки информации
	ИПК-4.2. Использует информационно-коммуникационные технологии для решения профессиональных задач в области биоинформатики, биоинженерии, биотехнологии и фарминдустрии
	ИПК-4.3. Комбинирует и адаптирует информационно-коммуникационные технологии с учетом требований информационной безопасности

## 2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

2.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной деятельности:

Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего ч.</b>	56	56
Лекционные занятия, ч.	х	х
Практические (семинарские) занятия, ч.	54	54
Лабораторные занятия, ч.	х	х
Промежуточная аттестация – экзамен, ч	х	х
Промежуточная аттестация – зачет с оценкой, ч	х	х
Промежуточная аттестация – зачет, ч	2	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего ч.</b>	16	16
<b>Общая трудоемкость, ч.</b>	72	72
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	2	2

2.2. Структура дисциплины (модуля) по разделам (темам) и видам учебной деятельности:

АНОО ВО «Университет «Сириус»	Рабочая программа дисциплины (модуля) «Linux: работа в командной строке»	Лист 3 Листов 9
-------------------------------	---	--------------------

Наименования разделов (тем) дисциплины (модуля)	Лекционные занятия, ч	Практические (семинарские) занятия, ч	Лабораторные занятия, ч	Промежуточная аттестация, ч	Самостоятельная работа, ч	Всего, ч	Форма текущего контроля / промежуточной аттестации
Тема 1. Введение в ОС Linux. Основы работы в командной строке		8			2	10	тестирование
Тема 2. Написание сценариев в командной оболочке Bash		10			4	14	тестирование, домашние задания
Тема 3. Работа на удалённом сервере		14			2	16	тестирование
Тема 4. Основы работы с Docker		12			4	16	тестирование, домашние задания
Тема 5. Языки описания сценариев		10			4	14	тестирование, домашние задания
Промежуточная аттестация				2		2	Зачет
Итого	х	54	х	2	16	72	

### 2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины (модуля):

Наименования разделов (тем) дисциплины (модуля)	Содержание разделов (тем) дисциплины (модуля)
Тема 1. Введение в ОС Linux. Основы работы в командной строке	Введение в ОС Linux. Процессы и потоки. Устройство файловой системы. Текстовые редакторы vim и nano. Основы работы с командной строкой. Переменные среды. Менеджер пакетов APT. Настройка рабочего окружения
Тема 2. Написание сценариев в командной оболочке Bash	Построение сценариев в командной оболочке Bash: переменные, управление потоком выполнения, циклы, массивы, стандартные потоки и конвейеры.
Тема 3. Работа на удалённом сервере	Основы сетевых технологий. Работа на удалённом сервере. GNU Midnight Commander. Основы работы с менеджерами терминалов: screen и tmux
Тема 4. Основы работы с Docker	Виртуализация и контейнеризации. Введение в Docker: образы, контейнеры и докер-файлы. Настройка изолированных окружений. Docker-compose. Работа с Docker Hub
Тема 5. Языки описания сценариев	Языки описания сценариев: CWL, Nextflow, WDL и Snakemake. Практикум по написанию биоинформатических сценариев и работе с BioContainers

АНОО ВО «Университет «Сириус»	Рабочая программа дисциплины (модуля) «Linux: работа в командной строке»	Лист 4 Листов 9
-------------------------------	---	--------------------

## 2.4. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа предусматривает: самостоятельное изучение теоретического материала, подготовку к ответам на семинарских заданиях, подготовку к текущему контролю и промежуточной аттестации, выполнение тестовых заданий по пройденным темам курса.

## 3. Текущий контроль и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) Оценочные материалы

3.1. Текущий контроль успеваемости проводится в течение семестра в следующих формах:

Наименования разделов (тем) дисциплины (модуля)	Форма текущего контроля	Оценочные материалы
Тема 1. Введение в ОС Linux. Основы работы в командной строке	Практические задания, тестирование	Перечень практических заданий, вопросов для тестирования
Тема 2. Написание сценариев в командной оболочке Bash	Практические задания, тестирование	Перечень практических заданий, вопросов для тестирования
Тема 3. Работа на удалённом сервере	Практические задания, тестирование	Перечень практических заданий, вопросов для тестирования
Тема 4. Основы работы с Docker	Практические задания, тестирование	Перечень практических заданий, вопросов для тестирования
Тема 5. Языки описания сценариев	Практические задания, тестирование	Перечень практических заданий, вопросов для тестирования

## 3.2. Оценочные материалы для текущего контроля

Примерный перечень практических заданий:

1. Напишите скрипт, который принимает в качестве аргументов 2 файла с геномной аннотацией. Скрипт составляет два списка имён генов и выводит 3 сообщения: число общих названий генов, число уникальных для первого файла (с указанием имени файла) и число уникальных имён для второго файла (с указанием имени)

2. Напишите скрипт, который принимает в качестве аргумента целое число  $n$ . Скрипт создаёт директорию `results`, в которую помещает  $n$  текстовых файлов с названиями вида `new_file_число-от-1-до-n.txt`. Каждый такой файл должен содержать текст вида: «это файл номер  $n$ », где  $n$  - номер файла.

3. Напишите скрипт, который принимает в качестве аргумента файл с

геномной аннотацией и выводит число генов в каждой хромосоме

4. Напишите скрипт, который принимает в качестве аргумента файл с геномной аннотацией и выводит количество псевдогенов, генов и транскриптов

5. Создайте новую директорию. В этой директории создайте Dockerfile, описывающий создание образа на базе образа ubuntu:16.04, который:

a. Если его запускать без аргументов выводит “Hello, World!”

b. Если он будет запущен с какими-то аргументами, то “Hello, <аргументы>”

6. Программа samtools включает в себя набор утилит и предоставляет широкий функционал при работе с данными выравниваний в формате sam/bam. Создайте новую директорию. В этой директории создайте Dockerfile, описывающий создание образа на базе образа ubuntu:16.04, который, будет включать в себя пакет samtools:

a. При помощи команды apt-get update && apt-get install samtools

b. Выберете корректную инструкцию для описания обращения к samtools при запуске контейнера. Требуется поддержка вызовов вида samtools view <f.bam>, samtools flagstat <f.bam> и т.д.

c. Выведите справку о методе samtools view (samtools view -help)

Примерный перечень тестовых заданий:

1. Какие колонки выведет команда cut -f-3,6- some\_file.tsv:

a. Все кроме 3 и 6

b. С первой до 3 (включительно) + с 6 до последней

c. Все между 3 и 6

d. Выдаст ошибку

2. Что значит аргумент -E в выводе команды ggrep

a. найти строки в которых нет regex

b. использовать расширенный стандарт регулярных выражений

c. найти строки по правилам языка Perl

d. подсчитать число строк, в которых есть вхождение regex

3. [[ 4 -le 42 ]] && echo TRUE || echo FALSE вернёт TRUE или FALSE?

a. TRUE

b. FALSE

4. Какая команда используется для отображения информации о процессах в реальном времени?

a. mc

b. top

c. jobs

d. aux

5. Что хранится в переменной PATH?

a. Путь до рабочей директории

b. Путь до домашней директории пользователя

c. Путь до ядра операционной системы

d. Пути до директорий с исполняемыми файлами

6. Что из перечисленного является открытой платформой для разработки, доставки и эксплуатации приложений, позволяющей отделить вашу программу от вашей инфраструктуры и обращаться с инфраструктурой как управляемым приложением?

a. WDL

b. Docker

c. Nextflow

d. Galaxy

3.3. Формой промежуточной аттестации является зачет.

Результаты промежуточной аттестации оцениваются как «зачтено» и «не зачтено». Оценка «зачтено» означает успешное прохождение промежуточной аттестации.

3.4. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Командная оболочка Bash. Основные команды: ls, cp, mv, touch, rm, echo, cat;

2. Основная иерархия каталогов в Linux. Файловые системы. Команды: cd, mkdir, rmdir;

3. Менеджер пакетов APT. Настройка рабочего окружения. Conda;

4. Переменные окружения и оболочки. Переменная пути PATH;

5. Поиск файлов. Шаблоны поиска и регулярные выражения. Специальные символы. Команды find и grep;

6. Работа с текстовыми файлами и таблицами. Команды: less, head, tail, cut, comm, join, paste;

7. Ввод и вывод командной оболочки bash. Понятие потоков ввода/вывода и перенаправления стандартных потоков вывода и вывода;

8. Потоки и процессы. Отслеживание процессов и управление ими. Команды ps, top и htop. Мониторинг ресурсов. Команда lsof;

9. Режимы файлов и права доступа. Запуск команд от имени суперпользователя;

10. Сценарии командной оболочки Bash. Переменные, управляющие

конструкции. Циклы и массивы. Подстановка команд;

11. Передача файлов по сети и работа с ними. Протоколы SSH и HTTP/HTTPS. Менеджеры терминалов: screen и tmux;

12. Различия подходов виртуализации и контейнеризации. Docker: образы, контейнеры и докер-файлы. Настройка изолированных окружений; Docker-compose. Docker Hub;

13. Языки описания сценариев: CWL, Nextflow, WDL и Snakemake, их особенности, применение и реализации. BioContainers.

Примеры итоговых задач:

1. Создать скрипт, который из файла геномной аннотации достаёт “левые” границы протеин кодирующих генов:

2. Создает директорию results

3. Преобразует файл. gff в таблицу аннотации таким образом, что:

- остаются только строки со значением gene в 3 колонке

- остаются только те строки, в 9 колонке которых содержится “gene\_type=unprocessed\_pseudogene”

- остаются только столбцы 1 (хромосома),4 (координата начала),5 (координата конца),7,9

- от столбца 9 остается только название гена

4. Модифицирует полученную таблицу так, что:

- если ген располагается на “+” цепи, то координата старта остаётся неизменной, а координата конца = координате старта + 1 (т. к. Правая граница не включается)

- если ген располагается на “-” цепи, то координата старта = координате конца, а к координате конца необходимо прибавить 1 (т. к. Правая граница не включается)

5. Записывает полученную таблицу в файл result.tsv в директории results

#### **4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

4.1. Перечень основной литературы:

Силаков, Д. В. Операционная система linux. Дистрибьюция программного обеспечения : учебник для вузов / Д. В. Силаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 92 с.

4.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Уильям Шоттс. Командная строка Linux. Полное руководство. — СПб.: Питер, 2017. — 480 с.: ил. — (Серия «Для профессионалов»). ISBN 978-5-496-02303-0

АНОО ВО «Университет «Сириус»	Рабочая программа дисциплины (модуля) «Linux: работа в командной строке»	Лист 8 Листов 9
-------------------------------	---	--------------------

2. Брайан Уорд. Внутреннее устройство Linux. — СПб.: Питер, 2016. — 384 с.: ил. — (Серия «Для профессионалов»). ISBN 978-5-496-01952-1

3. Эдриен Моуэт. Использование Docker. — ДМК-Пресс, 2017. — 354 с. ISBN 978-5-97060-426-7

4. Дэниел Барретт. Linux. Командная строка. Лучшие практики. — СПб.: Питер, 2023. — 256 с.: ил. — L (Серия «Бестселлеры O'Reilly»)

4.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):

1. Цикл статей на [www.habr.com](http://www.habr.com) «Bash-скрипты»:

<https://habr.com/ru/companies/ruvds/articles/325522/>

2. Документация по Docker: <https://docs.docker.com/>

3. Документация по CWL: [https://www.commonwl.org/user\\_guide/](https://www.commonwl.org/user_guide/)

4. Документация по conda: <https://docs.conda.io/projects/conda/en/latest/user-guide/index.html>

4.4. Перечень современных профессиональных баз данных и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Цикл статей на [habr.com](http://habr.com) «Bash-скрипты»:

<https://habr.com/ru/companies/ruvds/articles/325522/>

2. Курс «Введение в Linux» <https://stepik.org/course/73/>

3. Курс «Основы Linux»: <https://stepik.org/course/762/>

4. Курс «Управление вычислениями»: <https://stepik.org/course/1612>

## 5. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 5.1. Материально-техническое обеспечение:

<i>Вид аудитории</i>	<i>Технические средства и оборудование</i>
<i>Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации</i>	Альфа 5.1 - учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры. Доска магнитно-маркерная поворотная BoardSYS Twist 100x160 ПО-15Ф 1 шт. Флипчарт 70*100 на роликах 1 шт. Стол-кафедра 1 шт. Стол аудиторный 1 шт. Столы-трансформеры Summa GA ученические 25 шт. Стулья на колесах ученические 25 шт. Ноутбук HP 1 шт. Интерактивная панель NexTouch Nextpanel 86" 1 шт. Радиосистема Arthur Forty U-9700C PSC (UHF) в комплекте. Акустическая система Behringer B215D 2 шт. Веб-камера 4K с технологией искусственного интеллекта JazzTel JT-Vintage-4K 1 шт. Комплект электронных презентаций.
<i>Учебная аудитория для проведения практических занятий – Компьютерный класс</i>	Бета 3.1-3.2 – учебная аудитория для проведения практических занятий (компьютерный класс). Доска магнитно-маркерная поворотная BoardSYS Twist 100x160 ПО-15Ф 1 шт. Флипчарт 70*100 на роликах 1 шт. Стол

АНОО ВО «Университет «Сириус»	Рабочая программа дисциплины (модуля) «Linux: работа в командной строке»	Лист 9 Листов 9
-------------------------------	---	--------------------

	<p>преподавателя аудиторный 1 шт. Столы и стулья ученические 25 шт. Компьютеры Lenovo ThinkCentre M920s SFF в комплекте с мониторами ПУАМА 27” и периферией – 25 шт. Интерактивная панель NexTouch Nextpanel 86” 1 шт. Радиосистема Arthur Forty U-9700С PSC (UHF) в комплекте. Акустическая система Behringer B215D 2 шт. Веб-камера 4К с технологией искусственного интеллекта JazzTel JT-Vintage-4K 1 шт. Комплект электронных презентаций.</p>
--	--

5.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе российского производства:

- Oracle VM VirtualBox;
- Docker (<https://www.docker.com/>);
- conda (<https://docs.conda.io/en/latest/>);
- cwltool (<https://github.com/common-workflow-language/cwltool>)