

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
и образовательным инновациям

О.И. Чуприс



Регистрационный № УД- 2026 /уч.

**Проектирование приложений под Linux**  
Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности  
1-31 03 04 Информатика

2019 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-31 03 04 - 2013, учебных планов G31-169/уч., G31и-192/уч. от 30.05.2013.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

**В.О. Шукело**, ассистент кафедры многопроцессорных систем и сетей Белорусского государственного университета

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

кафедрой многопроцессорных систем и сетей БГУ  
(протокол № 9 от 08.04.2019);

учебно-методической комиссией факультета прикладной математики и информатики  
Белорусского государственного университета (протокол № 5 от 21 мая 2019 г.).

Заведующий кафедрой  
многопроцессорных систем и сетей



С.В.Марков

## Пояснительная записка

В соответствии с учебными планами G31-169/уч., G31и-192/уч. учебная дисциплина «Проектирование приложений под Linux» изучается в цикле дисциплин специализации компонент учреждения высшего образования.

В современном информационном мире всё большую значимость приобретает операционные системы на базе ядра Linux. ОС Linux используется во многих устройствах, от маленьких маршрутизаторов с 16 мегабайтами оперативной памяти до суперкомпьютеров с 16 гигабайтами памяти на узел. Многие пользователи не знают, что ПО тех или иных их устройств базируется на Linux; но программистам, разрабатывающим прошивку для этих устройств, это нужно знать и уметь разрабатывать и отлаживать программы в этих условиях.

Учебная дисциплина «Проектирование приложений под Linux» знакомит студентов с основными методами и технологиями программирования, реализованными в ОС Linux.

*Связи с другими учебными дисциплинами:* базовыми для изучения дисциплины «Проектирование приложений под Linux» являются учебные дисциплины «Программирование», «Архитектура компьютеров», «Теория алгоритмов», «Методы трансляции», «Компьютерные сети».

При построении учебной дисциплины главное внимание уделяется моделям и паттернам проектирования, которые применимы к решению общих проблем, возникающих при разработке программных систем.

Полученные при изучении дисциплины знания будут использоваться при изучении дисциплин специализации, а также при разработке курсовых и дипломных работ.

**Цель** преподавания учебной дисциплины «Проектирование приложений под Linux»: создание представления о современных технологиях проектирования приложений на базе платформы Linux.

### **Задачи учебной дисциплины:**

- формирование у студентов представления о UNIX-подобных операционных системах;
- формирование представления о командной строке Linux;
- ознакомление с виртуальной файловой системой, процессами в Linux.

### **Требования к компетенциям**

Освоение учебной дисциплины «Проектирование приложений под Linux» должно обеспечить формирование следующих академических, социально-личностных и профессиональных компетенций:

академические компетенции:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

социально-личностные компетенции:

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

профессиональные компетенции:

ПК-3. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

ПК-14. Работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой

ПК-16. Владеть современными технологиями проектирования сложных систем и участвовать в разработке новых технологий.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- устройство UNIX-подобных операционных систем, ядро операционной системы, системный вызов, библиотека;
- как работают процессы в Linux, что у них "на входе" и "на выходе";
- как работает виртуальная файловая система, как она связана с реальной.

**уметь:**

- разрабатывать программы на C, компилировать и запускать их из командной строки;
- собирать другие программы и библиотеки из исходного кода и использовать их.

**владеть:**

- эмулятором терминала типа Gnome Terminal;
- командной строкой Bash;
- инструментами компиляции и отладки в среде Linux.

### Структура учебной дисциплины

Учебная дисциплина «Проектирование приложений под Linux» изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Всего на изучение учебной дисциплины «Проектирование приложений под Linux» отведено для очной формы получения высшего образования 82 учебных часа, из них 52 аудиторных часа, в том числе семинаров - 18 часов, лабораторных - 30 часов, УСП – 4 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетных единицы.  
Форма текущей аттестации – зачет.

## Содержание учебного материала

### ***Тема 1. Работа с командной строкой Linux***

1.1 Работа с эмулятором терминала.

Командный процессор Bash.

Ввод команд в Bash.

1.2 Команды и утилиты. Переменные окружения.

1.3 Работа с параметрами командной строки в Linux.

1.4 Фоновые процессы. Обработка текста утилитами командной строки.

### ***Тема 2. Файловая система в Linux***

2.1 Виртуальная файловая система.

Команды для управления файлами.

2.2 Символические и жесткие ссылки.

Уровень косвенности на пути от файла к данным на реальном устройстве.

### ***Тема 3. Системные вызовы***

3.1 Понятие системного вызова.

Разграничение между ядром, стандартной библиотекой и приложением.

3.2 Изучение стандартной документации о системных и библиотечных вызовах.

Стандарты.

### ***Тема 4. Процессы в Linux***

4.1 Основные понятия процессов.

Как происходит запуск процесса.

4.2 Код команды. Код возврата.

Связь виртуальной файловой системы и процессов.

### ***Тема 5. Единицы компиляции и библиотеки***

5.1 Статические и динамические библиотеки в среде Linux

5.2 Просмотр символов в библиотеках

Отличие C и C++ в контексте имен символов

### ***Тема 6. Вопросы безопасности в Linux***

6.1 Пользователи и группы. Режимы доступа к файлам.

### ***Тема 7. Сборка и установка программ***

7.1 Менеджер пакетов. Зависимости между пакетами.

7.2 Поиск, распаковка, настройка программ из исходников.

Сборка и установка программ из исходников.

### ***Тема 8. Дополнительные вопросы в Linux***

8.1 Ядро Linux. Загрузка Linux.

Лицензии на ПО.

8.2 Удалённое управление операционной системой и туннелирование TCP-соединений SSH (Secure Shell).

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы  | Количество аудиторных часов |                      |                     |                      | Количество часов УСР | Иное | Форма контроля знаний   |
|---------------------|---|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|------|-------------------------|
|                     |   | Лекции                      | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия |                      |      |                         |
| 1                   | 2   | 3                           | 4                    | 5                   | 6                    | 7                    | 8    | 9                       |
| <b>1</b>            | <b>Работа с командной строкой Linux</b>   |                             |                      | <b>4</b>            | <b>6</b>             |                      |      |                         |
| 1.1                 | Работа с эмулятором терминала. Командный процессор Bash. Ввод команд в Bash.                          |                             |                      | 1                   | 2                    |                      |      | Устный опрос            |
| 1.2                 | Команды и утилиты. Переменные окружения.  |                             |                      | 1                   | 2                    |                      |      | Дискуссия               |
| 1.3                 | Работа с параметрами командной строки в Linux.  |                             |                      | 1                   | 2                    |                      |      | Устный опрос            |
| 1.4                 | Фоновые процессы. Обработка текста утилитами командной строки.  |                             |                      | 1                   |                      |                      |      |                         |
| <b>2</b>            | <b><i>Файловая система в Linux</i></b>  |                             |                      | <b>3</b>            | <b>6</b>             |                      |      |                         |
| 2.1                 | Виртуальная файловая система. Команды для управления файлами.   |                             |                      | 2                   | 2                    |                      |      |                         |
| 2.2                 | Символические и жесткие ссылки. Уровень косвенности на пути от файла к данным на реальном устройстве. |                             |                      | 1                   | 4                    |                      |      | Собеседование по теме 2 |

|          |  |  |  |          |          |          |  |                              |
|----------|--|--|--|----------|----------|----------|--|------------------------------|
| <b>3</b> | <b><i>Системные вызовы</i></b>   |  |  | <b>2</b> | <b>4</b> |          |  | Контрольная работа по теме 3 |
| 3.1      | Понятие системного вызова. Разграничение между ядром, стандартной библиотекой и приложением.       |  |  | 1        | 2        |          |  | Устный опрос                 |
| 3.2      | Изучение стандартной документации о системных и библиотечных вызовах. Стандарты.                   |  |  | 1        | 2        |          |  | Устный опрос                 |
| <b>4</b> | <b><i>Процессы в Linux.</i></b>  |  |  | <b>2</b> | <b>4</b> |          |  | Контрольная работа по теме 4 |
| 4.1      | Основные понятия процессов. Как происходит запуск процесса.  |  |  | 1        | 2        |          |  |                              |
| 4.2      | Код команды. Код возврата. Связь виртуальной файловой системы и процессов.                         |  |  | 1        | 2        |          |  |                              |
| <b>5</b> | <b><i>Единицы компиляции и библиотеки</i></b>  |  |  | <b>2</b> | <b>4</b> |          |  | Дискуссия                    |
| 5.1      | Статические и динамические библиотеки в среде Linux  |  |  | 1        | 2        |          |  |                              |
| 5.2      | Просмотр символов в библиотеках. Отличие C и C++ в контексте имен символов                         |  |  | 1        | 2        |          |  | Устный опрос                 |
| <b>6</b> | <b><i>Вопросы безопасности в Linux</i></b>   |  |  | <b>1</b> | <b>2</b> |          |  | Контрольная работа по теме 6 |
| 6.1      | Пользователи и группы. Режимы доступа к файлам.  |  |  | 1        | 2        |          |  |                              |
| <b>7</b> | <b><i>Сборка и установка программ</i></b>  |  |  | <b>2</b> |          | <b>2</b> |  |                              |
| 7.1      | Менеджер пакетов. Зависимости между пакетами.  |  |  | 1        |          | 1        |  | Собеседование                |
| 7.2      | Поиск, распаковка, настройка программ из исходников.<br>Сборка и установка программ из исходников. |  |  | 1        |          | 1        |  | Собеседование                |

|          |  |  |  |          |          |          |  |               |
|----------|--|--|--|----------|----------|----------|--|---------------|
| <b>8</b> | <b><i>Дополнительные вопросы в Linux</i></b>   |  |  | <b>2</b> | <b>4</b> | <b>2</b> |  |               |
| 8.1      | Ядро Linux. Загрузка Linux.<br>Лицензии на ПО.   |  |  | 1        | 4        |          |  | Устный опрос  |
| 8.2      | Удалённое управление операционной<br>системой и туннелирование TCP-соединений<br>SSH (Secure Shell). |  |  | 1        |          | 2        |  | Собеседование |
|          | <b>Всего</b>   |  |  | 18       | 30       | 4        |  |               |

## **Информационно-методическая часть**

### **Перечень основной литературы**

1. Роберт Лав. Linux. Системное программирование: пер. с англ / О. Сивченко. — Санкт-Петербург: Питер, 2014. — 448 с.
2. Электронный ресурс преподавателя. – Режим доступа: <https://docs.google.com/document/d/1yKLSHP6KKdSM6f70yJUMKz-EPGFX2c9Lxvsotf4BIL4/edit?usp=sharing>. Дата доступа: 15.02.2019г.

### **Перечень дополнительной литературы**

1. Робачевский А.М. Операционная система UNIX®. - СПб.: ВХБ-Петербург, 2002. - 528с.
2. Программирование в Linux с нуля. М.: Open Net – Режим доступа: <http://www.opennet.ru/docs/RUS/zlp/>. Дата доступа: 15.02.2018г.

## **Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки**

Для диагностики компетенций в рамках учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы:

1. Устная форма: опросы, собеседования, дискуссии, устная защита лабораторных работ.
2. Письменная форма: отчеты по лабораторным работам, контрольные работы для оценивания на основе модульно-рейтинговой системы.

Используется рейтинговая оценка знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая оценка предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего контроля знаний и текущей аттестации в рейтинговую оценку:

- защита лабораторных работ – 45 %;
- контрольные работы – 55 %;

Рейтинговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости.

Формой текущей аттестации по дисциплине «Проектирование приложений под Linux» учебным планом предусмотрен зачет.

### **Примерный перечень заданий УСР**

Тема 7 Сборка и установка программ

Разработка приложения с использованием распределённой системы управления версиями Git, настройка окружения, команды для работы с Git.

Форма контроля – собеседование

Тема 8 Дополнительные вопросы в Linux

Создание и уточнение собственного протокола.

Форма контроля – собеседование

### **Примерная тематика семинарских занятий**

Семинар № 1.

Работа с командной строкой Linux

Семинар № 2

Работа с параметрами командной строки в Linux.

Семинар № 3.

Виртуальная файловая система. Команды для управления файлами

Семинар № 4.

Символические и жесткие ссылки.

Семинар № 5.

Системные вызовы. Разграничение между ядром, стандартной библиотекой и приложением

Семинар № 6.

Процессы в Linux. Связь виртуальной файловой системы и процессов.

Семинар № 7.

Единицы компиляции и библиотеки

Семинар № 8.

Статические и динамические библиотеки в среде Linux

Семинар № 9.

Вопросы безопасности в Linux. Сборка и установка программ

### **Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины**

При организации образовательного процесса по учебной дисциплине интегрируются несколько инновационных подходов и методов преподавания, в том числе используются эвристический подход, практико-ориентированный подход. Эвристический подход предполагает творческую самореализацию обучающихся в процессе создания образовательных продуктов, индивидуализацию обучения через возможность самостоятельно ставить цели, осуществлять рефлексию собственной образовательной деятельности.

При организации образовательного процесса используется метод проектного обучения, который предполагает:

- способ организации учебной деятельности студентов, развивающий актуальные для учебной и профессиональной деятельности навыки планирования, самоорганизации, сотрудничества и предполагающий создание собственного продукта;

- приобретение навыков для решения исследовательских, творческих, социальных, предпринимательских и коммуникационных задач.

Используются методы и приемы развития критического мышления, которые представляют собой систему, формирующую навыки работы с информацией; понимания информации как отправного, а не конечного пункта критического мышления.

При организации образовательного процесса используется практико-ориентированный подход, который предполагает освоение содержания дисциплины через выполнение практических заданий, имеющих элементы учебно-исследовательской деятельности.

### **Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся**

Условия для самостоятельной работы студентов, в частности, для развития навыков самоконтроля, обеспечиваются наличием и полной доступностью электронного курса лекций, учебно-методических материалов по основным разделам учебной дисциплины.

### Примерный перечень вопросов к зачету

1. Работа с командной строкой Linux
2. Файловая система в Linux
3. Системные вызовы. Понятие системного вызова.
4. Разграничение между ядром, стандартной библиотекой и приложением
5. Процессы в Linux
6. Основные понятия процессов
7. Код команды. Код возврата
8. Связь виртуальной файловой системы и процессов.
9. Единицы компиляции и библиотеки
10. Статические и динамические библиотеки в среде Linux
11. Вопросы безопасности в Linux
12. Сборка и установка программ. Ядро Linux. Загрузка Linux.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

| Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры                 | Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) |
|---|----------------------------------|---|---|
| Основы современных аналитических систем                       | многопроцессорных систем и сетей | нет изменений   | Оставить содержание учебной дисциплины без изменения, протокол № 9 от 08.04.2019 г.               |

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

на \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

| №№<br>Пп | Дополнения и изменения | Основание |
|----------|------------------------|-----------|
|          |                        |           |

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры многопроцессорных систем и сетей (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_ г.)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

(ученая степень, звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

\_\_\_\_\_

(ученая степень, звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(И.О.Фамилия)