

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

КАФЕДРА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

СОГЛАСОВАНО

Декан ФЭ



Н.М. Верещагин

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ


Проректор РОПиМД

  
А.В. Корячко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.



Заведующий кафедрой САПР ВС



В.П. Корячко

«31» 08 \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.04 «Программирование сетевых устройств в ОС Linux»**

Направление подготовки бакалавров

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Направленность подготовки бакалавров:

Конструирование и технология электронно-вычислительных средств

академический бакалавриат

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Форма обучения - очная

Рязань, 2020 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 "Конструирование и технология электронных средств", утвержденного приказом № 928 от 19 сентября 2017 г.

Разработчики

доцент каф. САПР ВС

Шибанов В.А. Шибанов В.А.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры САПР ВС

31.08 2020 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Корячко В.П. Корячко В.П.  
(подпись) (Ф.И.О.)

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

*Целью освоения дисциплины* является изучение современных подходов к проектированию сетевых устройств с Linux и оптимизации используемых в них ресурсов.

### *Задачи дисциплины:*

- 1) получение теоретических знаний о применении сетевых устройств с Linux для сбора, обработки и научно-технической информации по теме исследования, выбора методик и средств решения задачи;
- 2) проектирование программных и аппаратных средств (модулей, блоков, систем, устройств, программ) в соответствии с техническим заданием на основе использования распространенных операционных систем и платформ для сетевых устройств с Linux;
- 3) освоение и применение инструментальных средств разработки программного обеспечения для сетевых устройств с Linux ;
- 4) проведение научно-педагогической деятельности в части обучения персонала предприятий применению современных подходов к проектированию сетевых устройств с Linux .

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина реализуется в рамках части формируемой участниками образовательных отношений плана ОПОП по профилю "Конструирование и технология электронно-вычислительных средств" направления 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

Дисциплина изучается по очной форме обучения на 4 курсе в 7 и 8 семестрах.

*Пререквизиты дисциплины:* «Информатика», «Алгоритмические языки и программирование» (программа бакалавриата).

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

*знать:*

- базовые технологии разработки алгоритмов и программ;
- основы языка программирования C;
- основы теории вычислительных систем.

*уметь:*

- ставить и решать оптимизационные задачи в проектной деятельности;
- разрабатывать алгоритмы и программы на языке программирования C для решения сформулированных задач;

*владеть:*

- методами тестирования проектных решений;
- навыками алгоритмизации и программной реализации типовых задач программирования;
- навыками работы с основными операционными системами.

*Взаимосвязь с другими дисциплинами.* Курс «Программирование сетевых устройств в ОС Linux» содержательно и методологически взаимосвязан с дру-

гими курсами, такими как: «Распределенные информационные системы», «Промышленные сети», «Программно-конфигурируемые сети».

Программа курса ориентирована на возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков бакалавра для успешной профессиональной деятельности.

*Постреквизиты дисциплины.* Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины необходимы обучающемуся при изучении следующих дисциплин: «Преддипломная практика», «Выпускная квалификационная работа».

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

#### Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Обоснование (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация: Конструирование и технология электронно-вычислительных средств				
Тип задач профессиональной деятельности: проектный				
Проектный	Поддержка программно-конфигурируемых информационно-коммуникационных сетей.	<b>ПК-7</b> Способен оптимизировать использование ресурсов устройств и операционных систем промышленных и программно-конфигурируемых инфокоммуникационных сетей.	ИД – 1 ПК-7 Знать: модели и методы проектирования, программирования и оптимизации сетевых устройств в ОС Linux и программно-конфигурируемых сетей. ИД – 2 ПК-7 Уметь: проектировать, программировать и оптимизировать сетевые устройства в ОС Linux и программно-конфигурируемые сети. ИД – 3 ПК-7 Владеть: инструментальными средствами проектирования, программирования поддержки и оптимизации сетевых устройств в ОС Linux и программно-конфигурируемых	

			сетей.	
--	--	--	--------	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕ), 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7	8		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	64	32	32		
В том числе:					
Лекции	32	16	16		
Лабораторные работы (ЛР)	32	16	16		
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
<i>Другие виды аудиторной работы</i>					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	80	40	40		
В том числе:					
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)					
Расчетно-графические работы					
Расчетные задания					
Реферат					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	35	4	31		
<b>Контроль</b>	<b>45</b>	<b>36</b>	<b>9</b>		
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	зачет	эк-за-мен	за-чет		
Общая трудоемкость час	144	72	72		
Зачетные Единицы Трудоемкости	4	2	2		
Контактная работа (по учебным занятиям)	64	32	32		

**4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа студентов
			всего	лекции	практ	лабор	
1	Основы работы с ОС Linux	12	2	8		4	1
2	Перенаправления ввода-вывода и язык Shell	20	10	4		4	1
3	Инструментальные средства для программирования в ОС Linux	22	10	4		8	2
4	Архитектура ОС Linux. Настройка и оптимизация ос-	18	6	12		8	16

	новные сервисов в Linux						
5	Программирование в ОС Linux	16	4	4		8	15
	Экзамен						36
	Теоретический зачет						9
	Всего:	<b>144</b>	<b>64</b>	<b>32</b>		<b>32</b>	<b>80</b>

### 4.3 Содержание дисциплины

#### 4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Общие сведения о Linux. История создания ОС Linux и Unix. Дистрибутивы Linux. Области применения Linux. Графический интерфейс Unix-подобных систем. Графическая система X Window. Среды рабочего стола GNOME, KDE и XFCE.	2	ПК-7	экзамен
2	Командные оболочки Linux. Командная оболочка Bash. Структура команды Linux. Администратор и обычный пользователь. Команды su и sudo. Команда man.	2	ПК-7	экзамен
3	Типы файлов в Linux. Структура дерева каталогов в Linux. Назначение основные каталогов в Linux. Основные команды Linux для работы с файлами и каталогами.	2	ПК-7	экзамен
4	Понятие процесса. Атрибуты процесса. Приоритет процесса. Запуск программы в фоновом режиме. Основные команды Linux для работы с процессами.	2	ПК-7	экзамен
5	Перенаправления ввода-вывода. Конвейеры. Основные команды-фильтры. Команда egrep. Базовый синтаксис регулярных выражений.	2	ПК-7	экзамен
6	Язык Shell.	2	ПК-7	экзамен
7	Компиляция простейшей программы в компиляторе GCC. Структура компилятора GCC: препроцессор, компилятор, ассемблер, компоновщик. Компиляция программ на языке C. Структура компилятора GCC. Отладчики в Unix и Linux. Отладчик GDB. Общее описание и основные команды отладчика GDB. Пример отладки программы в отладчике GDB.	2	ПК-7	экзамен
8	Понятие о системах сборки. Утилита Make. Введение в написание Make-файлов. Алгоритм работы утилиты Make. Стандартные имена целей.	2	ПК-7	экзамен
9	Настройка сетевых интерфейсов в Linux. Статическая и динамическая настройка. Команда ifconfig. Команда route. Команда	2	ПК-7	зачет

	ip. Программа Network Manager.			
10	Настройка сетевых сервисов в Linux Часть 1. Настройка SSH-сервера. Настройка сервера Samba.	2	ПК-7	зачет
11	Настройка сетевых сервисов в Linux Часть 2. Настройка Web-сервера Apache. Настройка FTP-сервера	2	ПК-7	зачет
12	Настройка сетевого экрана в Linux. Модуль ядра netfilter. Команда iptables	2	ПК-7	зачет
13	Общая архитектура ядра Linux. Интерфейс системных вызовов. Планировщик процессов. Подсистема управления памятью. Планировщики ввода-вывода. Сетевой стек	2	ПК-7	зачет
14	Системы инициализации пространства пользователя в Linux. Система инициализации InitV. Система инициализации SystemD.	2	ПК-7	зачет
15	Основы сетевого программирования в Linux. Программирование потоковых сокетов.	2	ПК-7	зачет
16	Основы сетевого программирования в Linux. Программирование дейтаграммных сокетов.	2	ПК-7	зачет

#### 4.3.2 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Основные команды Linux для работы с файлами, каталогами и процессами	4	ПК-7	отчет, защита
2.	Язык программирования Shell	4	ПК-7	отчет, защита
3.	Основы работы с компилятором GCC	4	ПК-7	отчет, защита
4.	Основы работы с системой сборки Make	4	ПК-7	отчет, защита
5.	Настройка сетевых интерфейсов в Linux	4	ПК-7	отчет, защита
6.	Настройка сетевого экрана в Linux	4	ПК-7	отчет, защита
7.	Сетевое программирование в Linux. Потоковые сокеты	4	ПК-7	отчет, защита
8.	Сетевое программирование в Linux. Дейтаграммные сокеты	4	ПК-7	отчет, защита

#### 4.3.3 Практические занятия

№ п/п	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Учебным планом не предусмотрены			

#### 4.3.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Пользователи Linux. Суперпользователь.	1	ПК-7	отчет, защита

	Команды su и sudo			
2.	Команды-фильтры. Утилиты cut и paste.	1	ПК-7	отчет, защита
3.	Система контроля версий Git.	2	ПК-7	отчет, защита
4.	Настройка SSH-сервера в Linux. Настройка сервера Samba в Linux. Настройка FTP-сервера в Linux. Настройка web-сервера Apache в Linux.	16	ПК-7	отчет, защита
5.	Понятие сетевых сокетов. Программирование потоковых и дейтаграммных сокетов	15	ПК-7	отчет, защита

#### 4.3.5 Темы курсовых проектов/курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

#### 4.3.6 Темы рефератов

#### 4.3.7 Темы расчетных заданий

Учебным планом не предусмотрены.

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Программирование сетевых устройств в ОС Linux»).

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1 Основная учебная литература:

- 1) Курячий, Г.В. Операционная система Linux [Электронный ресурс] : учеб. / Г.В. Курячий, К.А. Маслинский. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 450 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100278>. — Загл. с экрана.
- 2) Бражук, А.И. Сетевые средства Linux : учебное пособие / А.И. Бражук. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 147 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100489> (дата обращения: 12.12.2019). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.
- 3) Гончарук, С.В. Администрирование ОС Linux : учебное пособие / С.В. Гончарук. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 164 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100568> (дата обращения: 12.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### 6.2 Дополнительная учебная литература:

- 4) Лав, Роберт. Ядро Linux: описание процесса разработки, 3-е изд. : Пер. с англ. — М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2013. — 496 с.
- 5) Гриффитс А. GCC. Настольная книга пользователей, программистов и системных администраторов: Пер. с англ. — К: ООО «Тид ДС», 2004. — 624 с.



### **6.3 Нормативные правовые акты**

### **6.4 Периодические издания**

### **6.5 Методические указания к практическим занятиям/лабораторным занятиям**

1. Инструментальные средства проектирования программного обеспечения встроенных систем. Часть 1: методические указания к практическим занятиям / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост. В.А. Шибанов. Рязань, 2016. 24 с.
2. Инструментальные средства проектирования программного обеспечения встроенных систем. Часть 2: методические указания к практическим занятиям / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост. В.А. Шибанов. Рязань, 2017. 24 с.

### **6.6 Методические указания к курсовому проектированию (курсовой работе) и другим видам самостоятельной работы**

Изучение дисциплины «Программирование сетевых устройств в ОС Linux» проходит в течении 7 и 8 семестров. Основные темы дисциплины осваиваются в ходе аудиторных занятий, однако важная роль отводится и самостоятельной работе студентов.

Самостоятельная работа включает в себя следующие этапы:

- изучение теоретического материала (работа над конспектом лекции);
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов (доработка конспекта лекции);
- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к практическому занятию);
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к зачету и экзамену).

Работа над конспектом лекции: лекции – основной источник информации по предмету, позволяющий не только изучить материал, но и получить представление о наличии других источников, сопоставить разные способы решения задач и практического применения получаемых знаний. Лекции предоставляют возможность «интерактивного» обучения, когда есть возможность задавать преподавателю вопросы и получать на них ответы. Поэтому рекомендуется в день, предшествующий очередной лекции, прочитать конспекты двух предшествующих лекций, обратив особое внимание на содержимое последней лекции.

Подготовка к практическому занятию: состоит в теоретической подготовке (изучение конспекта лекций и дополнительной литературы) и выполнении практических заданий (решение задач, ответы на вопросы и т.д.). Во время самостоятельных занятий студенты выполняют задания, выданные им на предыдущем практическом занятии, готовятся к контрольным работам, выполняют задания типовых расчетов.

Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы, интернет-ресурсов: этот вид самостоятельной работы студентов особенно важен в том случае, когда одну и ту же задачу можно решать различными способами, а на лекции изложен только один

из них. Кроме того, рабочая программа по математике предполагает рассмотрение некоторых относительно несложных тем только во время самостоятельных занятий, без чтения лектором.

Подготовка к зачету, экзамену: основной вид подготовки – «свертывание» большого объема информации в компактный вид, а также тренировка в ее «развертывании» (примеры к теории, выведение одних закономерностей из других и т.д.). Надо также правильно распределить силы, не только готовясь к самому экзамену, но и позаботившись о допуске к нему (это хорошее посещение занятий, выполнение в назначенный срок типовых расчетов, активность на практических занятиях).

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Системе дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа.  
- <http://cdo.rsreu.ru/>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>
3. Купер М. Advanced Bash-Scripting Guide: Искусство программирования на языке сценариев командной оболочки [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash\\_scripting\\_guide/](http://www.opennet.ru/docs/RUS/bash_scripting_guide/)
4. Игнатов В. Эффективное использование GNU make [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.opennet.ru/docs/RUS/gnumake/>
5. Столлман Р. и др. Отладка с помощью GDB [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.opennet.ru/docs/RUS/gdb/>
6. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://www.e.lanbook.com>
8. [Электронная библиотека РГРТУ \[Электронный ресурс\]](http://elib.rsreu.ru/). – Режим доступа: [из корпоративной сети РГРТУ – по паролю.](http://elib.rsreu.ru/) – URL: <http://elib.rsreu.ru/>

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Операционная система Linux (лицензия GPL). – Режим доступа: <https://www.linuxmint.com/download.php>
2. Компилятор GNU Compiler Collection (лицензия GPL). – Режим доступа: <https://gcc.gnu.org/mirrors.html>
3. Система сборки GNU Make (лицензия GPL). – Режим доступа: <https://www.gnu.org/software/make/>

4. Отладчик GNU Debugger (лицензия GPL). – Режим доступа: <https://www.gnu.org/software/gdb/download/>

5. Виртуальная машина VirtualBox (лицензия GPL). – Режим доступа: <https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для освоения дисциплины необходимы:

1) для проведения лекционных занятий необходима аудитория с достаточным количеством посадочных мест, соответствующая необходимым противопожарным нормам и санитарно-гигиеническим требованиям;

2) для проведения практических занятий необходим класс персональных компьютеров (не менее 10) с установленными операционными системами Linux (возможна работа на виртуальной машине) и установленным программным обеспечением;

3) для проведения лекций и практических занятий аудитория должна быть оснащена проекционным оборудованием.

Программу составил:

к.т.н., доцент каф. САПР ВС

\_\_\_\_\_

(Шибанов В.А.)