

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Информационная безопасность автоматизированных систем»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б.1.3.9.1 «Операционная система UNIX »

направления подготовки

10.03.01 «Информационная безопасность»

Профиль «Безопасность автоматизированных систем»

форма обучения – очная

курс – 3

семестр – 6

зачетных единиц – 4

часов в неделю – 4

всего часов – 144

лекции – 32

коллоквиумы - 4

практические занятия – 36

самостоятельная работа – 72

зачет с оценкой – 6 семестр

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Операционная система UNIX» является изучение студентами логической структуры, теоретических основ построения и принципов функционирования операционной системы UNIX.

Задачи изучения дисциплины.

- обучение студентов основным навыкам работы в среде операционной системы UNIX,
- освоение основных принципов программирования под UNIX,
- изучение особенностей использования ресурсов программно-технических комплексов в рамках операционной системы UNIX.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Операционная система UNIX» относится к числу дисциплин по выбору профессионального цикла.

Для успешного изучения данной дисциплины студентам необходимо усвоение цикла естественнонаучных дисциплин, курсов «Язык программирования», «Технологии и методы программирования», «Аппаратные средства вычислительной техники», «Безопасность операционных систем», «Спецкурс по технологиям и методам программирования».

Дисциплина является предшествующей для таких дисциплин профессионального цикла как «Информационная безопасность Интернет-приложений» и «Создание автоматизированных систем в защищенном исполнении».

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

### **профессиональных компетенций (ПК):**

ПК-1 способность выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации;

ПК-3 способность администрировать подсистемы информационной безопасности объекта защиты.

В результате изучения дисциплины «Операционная система UNIX» студент должен

### **знать:**

- основные принципы построения и архитектуру операционных систем семейства UNIX, включая методы установки, настройки и обслуживания программных и программно-аппаратных средств защиты информации в ОС UNIX,
- принципы администрирования подсистем информационной безопасности под операционными системами семейства UNIX.

### **уметь:**

– составлять Shell-программы в UNIX и осуществлять обмен информацией с другими подключенными пользователями, для выполнения работ по установке, настройке и обслуживанию программных и программно-аппаратных средств защиты информации;

– разрабатывать программы на языках высокого уровня в UNIX-среде, используя инструментальные средства UNIX, с целью администрирования подсистем информационной безопасности объекта защиты.

**владеть:**

– методами применения системных программных средств с целью выполнения работ по установке, настройке и обслуживанию программных, и программно-аппаратных средств защиты информации под ОС UNIX;

– основными методами настройки системных параметров и составления процедур администрирования подсистем информационной безопасности объекта защиты под ОС UNIX.

**4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий**

№ Мо-ду-ля	№ Не-де-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме					
				Всего	Лек-ции	Колло-квиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>6 семестр</b>									
1	1-4	1.	Архитектура многозадачных операционных систем	36/1	8	-	-	8/1	18
1	5-8	2.	Процессы UNIX их группы и средства их взаимодействия. Прерывания.	36/5	8/2	2/2	-	8/1	18
2	9-13	3.	Управление памятью в UNIX. Страничная организация памяти. Программный кэш. Управление вводом-выводом	36/3	8/2	-	-	10/1	18
2	14-18	4.	Файловая система UNIX. Индексные дескрипторы. Системные каталоги.	36/5	8/2	2/2	-	10/1	18
<b>Всего</b>				<b>144/14</b>	<b>32/6</b>	<b>4/4</b>	<b>-</b>	<b>36/4</b>	<b>72</b>

## 5. Содержание лекционного курса

№	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	4	1	Понятие многозадачной операционной системы. Функции и типы многозадачности ОС. Классификация ОС. Основные принципы построения ОС.	[1], [3]
1	4	2	Архитектура ОС. Понятие виртуального ресурса. Ядро и вспомогательные модули. Режимы работы ОС. Многослойная структура ядра ОС. Средства аппаратной поддержки ОС.	[1], [3]
1	4	3	Структура UNIX. Ядро и процессы. Реализация многозадачного режима в UNIX. Понятие диспетчера и процесса. Идентификаторы и дескрипторы процессов. Иерархия процессов. Группы и взаимодействие процессов в UNIX.	[1], [3]
2	4	4	Понятия процесса и потока в UNIX. Состояния процесса. Структура контекста процесса. Идентификатор и дескриптор процесса. Иерархия процессов. Диспетчеризация и синхронизация процессов. Понятия приоритета и очереди процессов.	[1], [3]
2	4	5	Средства обработки сигналов. Понятие событийного программирования. Средства коммуникации процессов. Способы реализации мультипрограммирования.	[1], [2], [3]
2	4	6	Прерывания. Типы прерываний. Этапы и схема обработки прерываний.	[1], [2], [3]
2	4	7	Маскирование и приоритетность прерываний. Структура слова состояния процессора. Многопроцессорный режим работы.	[1], [2], [3]
3	4	8	Межпроцессное взаимодействие в UNIX. Сигналы и семафоры. Программные каналы, очереди сообщений, разделяемая память.	[1], [3], [4], [6]
3	4	9	Многопользовательская защита в UNIX. Идентификаторы пользователя и группы. Код защиты файла. Эффективные и реальные идентификаторы.	[1], [3], [4], [6]
3	4	10	Управление памятью. Схемы распределения памяти. Механизм реализации виртуальной памяти в UNIX. Дескриптор страницы. Стратегия подкачки страниц. Защита памяти.	[1], [3], [6]
4	4	11	Обработка страничных прерываний. Сегментная организация памяти. Свопинг и пейджинг в UNIX. Кэш-память. Уровни кэш в микроЭВМ.	[1], [2], [3]
4	4	12	Организация ввода-вывода. Особенности ОС UNIX в реализации системы ввода-вывода. Специальные файлы. Управление вводом-выводом. Взаимодействие драйверов и специальные файлы в UNIX. Типы специальных файлов.	[1], [3], [6]
4	4	13	Файловая система UNIX. Системные каталоги. SWAP. Физическая и логическая структуры файловой системы. Создание файловой системы.	[1], [2], [3]
4	4	14	Монтируемость и демонтируемость файловых систем. Внутренняя структура файловой системы. Индексные дескрипторы.	[1], [2], [3]
4	4	15	Системные вызовы UNIX для работы с файлами.	[1], [3]
4	4	16	Командный интерпретатор Shell.. Синхронизирующие объекты UNIX. Программный интерфейс TLI. Программный интерфейс высокого уровня. Удалённый вызов процедур.	[1], [3], [6]

## 6. Содержание коллоквиумов

№ тем	Всего часов	№ коллоквиума	Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
4	2	1	Основные принципы построения многозадачных и многопользовательских операционных систем. Особенности архитектуры сетевых ОС. Использование ОС UNIX в сети Internet .	[1-4]
8	2	2	Организация взаимодействия процессов в UNIX. Критические секции, установка семафоров. Очереди сообщений и разделяемые каналы. Программный кеш и работа с внешней памятью в UNIX. Индексные дескрипторы.	[1-4],

## 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ работы	Наименование практической работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии..	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	6	1	Разработка терминальной программы под ОС Linux Ubuntu (или другой UNIX-системой) с использованием Shell – процедур (сортировка массива).	[1],[3], [8]
2	6	2	Разработка системы внутрисетевого обмена сообщениями на базе сетевых функций ОС UNIX (Ubuntu) и ОС Windows (программа Putty)	[1], [3], [7]
3	8	3	Ознакомление с файловой системой ОС UNIX; разработка программного приложения работы с файлами.	[1], [3], [6]
4	8	4	Ознакомление с процессами ОС UNIX и с сигналами как средством коммуникации процессов, разработка программного приложения, регулирующего на основе сигналов взаимодействие процессов.	[1], [3], [6]
5	8	5	Ознакомление с семафорами как средством синхронизации работы параллельных процессов ОС UNIX, с обменом данными между процессами через разделяемую память; разработка программ работы с конкурирующими процессами.	[3], [6], [8]

## 8. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы по данной дисциплине учебным планом не предусмотрены

## 9. Задания для самостоятельной работы студентов

В качестве самостоятельной работы студенты готовятся к выполнению практических работ, им также предлагается выполнить реферат по одной из нижеперечисленных тем.

№ тем ы	Всего Часов	Вопросы для самостоятельного изучения (темы рефератов)	Литература
1	2	3	4
1	2	Структура UNIX. Ядро и процессы.	1,3,6
2	2	Реализация многозадачного режима в UNIX. Понятие диспетчера и процесса. Идентификаторы и дескрипторы процессов.	2,3,7
3	2	Иерархия процессов. Группы и взаимодействие процессов в UNIX.	1-3, 11
4	2	Межпроцессное взаимодействие. Сигналы и семафоры.	1,3,6,10
5	2	Межпроцессное взаимодействие. Программные каналы, очереди сообщений, разделяемая память.	1,3,6,10
6	2	Многопользовательская защита в UNIX. Идентификаторы пользователя и группы. Код защиты файла. Эффективные и реальные идентификаторы.	1,3,6,10
7	2	Свопинг и пейджинг в UNIX. Кэш-память.	1-4
8	2	Управление вводом-выводом. Взаимодействие драйверов и специальные файлы в UNIX. Типы специальных файлов.	1-4
9	2	Файловая система UNIX. Каталоги. SWAP.	1,3,6,8
10	2	Физическая и логическая структуры файловой системы.	1,3,6,8
11	2	Создание файловой системы.	1,3,6,8
12	2	Монтируемость и демонтируемость файловых систем.	1,3,6,8
13	2	Внутренняя структура файловой системы. Индексные дескрипторы.	1,3,6,8
14	2	Системные вызовы UNIX для работы с файлами.	1,3,6,8
15	2	Командный интерпретатор Shell. Механизм выполнения команд.	1-3, 4
16	2	Синхронизация процессов в UNIX. Гонки. Критическая секция.	1-3, 6
17	2	Блокирующие переменные. Тупики.	1-3, 6
18	2	Синхронизирующие объекты UNIX.	1-3, 6
19	2	Межпроцессное взаимодействие. Программный интерфейс сокетов.	1-3, 6
20	2	Программный интерфейс TLI. программный интерфейс высокого уровня. Удалённый вызов процедур.	9-10
21	2	Особенности администрирования семейств ОС UNIX	6-10
22	2	Разработка и компиляция С-программ в среде UNIX.	6-10
23	2	Инструментальные средства и этапы создания С-программ.	7-14
24	2	Конфигурирование TCP/IP и настройка коммуникационных каналов в UNIX	7-14
25	2	Настройка основных сервисов Internet. Инсталляция и конфигурирование web-сервера	8-10
26	2	Настройка основных сервисов Internet. Настройка систем электронной почты.	8-14
27	2	Настройка основных сервисов Internet. Настройка DNS.	8-14
28	2	Администрирование удаленных файловых систем в UNIX	8-10
29	2	Защита информации в UNIX	5,6,10
30	2	Инсталляция и загрузка UNIX. Создание пользователей и групп. Административные каталоги и файлы.	5,6,10
31	2	Основные утилиты администрирования UNIX	5,6,10

На практических занятиях студенты получают индивидуальные домашние задания (ИДЗ) по изучаемым темам. Контроль за выполнением ИДЗ проводится преподавателем на практических занятиях. Формы контроля – по усмотрению кафедры. В качестве главных форм отчётности студентов выступают промежуточная аттестация, доклад по теме реферата, а также итоговая аттестация – экзамен – по изучаемой дисциплине.

### 10. Расчетно-графическая работа

Расчётно-графическая работа по данной дисциплине учебным планом не предусмотрена.

### 11. Курсовая работа

Курсовая работа по данной дисциплине учебным планом не предусмотрена.

### 12. Курсовой проект

Курсовой проект по данной дисциплине учебным планом не предусмотрен.

### 13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В ходе изучения данной дисциплины согласно ФГОС у студента должны быть сформированы следующие **профессиональные компетенции: ПК-1, ПК-3** (пункт 3 настоящей рабочей программы). Формирование указанных ПК происходит в ходе всего курса изучения данной дисциплины. Данные компетенции являются базовыми для проведения аттестации.

ПК-1: Способность выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Знает: основные принципы построения и архитектуру операционных систем семейства UNIX, включая методы организации межсетевого обмена и защиты информации в ОС UNIX	Лекции Самостоятельная работа Практические занятия	Тестирование Коллоквиум Зачёт с оценкой
Умеет: составлять Shell-программы в UNIX и осуществлять обмен информацией с другими подключенными пользователями, применяя программные средства системного назначения	Практические занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Тестирование Отчёт по практическим занятиям Рефераты Коллоквиум
Владеет: методами применения системных программных средств с целью администрирования и работы в ОС семейства UNIX	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Отчёт по практическим занятиям Рефераты Коллоквиум Зачёт с оценкой

**ПК-3: Способность администрировать подсистемы информационной безопасности объекта защиты**

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Знает: принципы программирования и компиляции программ под операционными системами семейства UNIX, используя инструментальные средства и системы программирования для решения профессиональных задач	Лекции Самостоятельная работа Практические занятия	Тестирование Коллоквиум Зачёт с оценкой
Умеет: разрабатывать программы на языках высокого уровня в UNIX-среде, используя инструментальные средства UNIX для решения профессиональных задач	Практические занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Тестирование Отчёт по практическим занятиям Рефераты Коллоквиум
Владеет: современными инструментальными средствами, основными системами программирования и защиты данных под ОС UNIX	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Отчёт по практическим занятиям Рефераты Коллоквиум Зачёт с оценкой

Компетенции ПК-1 и ПК-3 считаются сформированными на уровне, если студент выполнил все практические задания, самостоятельную работу, прошел промежуточную аттестацию и сдал зачет с оценкой по дисциплине.

Шкала оценивания:

1-й этап (9 неделя 6 семестра) – ПК-1 оценивается по результатам практических занятий и подготовки и сдачи коллоквиума №1;  
2-й этап (18 неделя 6 семестра) – ПК-3 оценивается по результатам практических занятий и подготовки и сдачи коллоквиума №2;  
3-й этап (зачет с оценкой) – ПК-1 и ПК-3 оцениваются по результатам сдачи зачета с оценкой.

Компетенции сформированы:

- на 50 %, если студент выполнил все практические задания, получил по дисциплине «удовлетворительно» и ответил правильно на 30% контрольных вопросов (1 уровень);
- на 70%, если студент выполнил все практические задания, получил по дисциплине «хорошо» и ответил правильно на 60% контрольных вопросов (2 уровень);
- на 100%, если студент выполнил все практические задания, получил по дисциплине «отлично» и ответил правильно на 60% контрольных вопросов (3 уровень).

Компетенции ПК-1 и ПК-3 считаются сформированными на уровне, если студент выполнил все практические задания, прошел промежуточную аттестацию и сдал зачет по дисциплине.



**Критериями формирования ПК** выступают следующие условия. В течение первых 4 недель у студентов должны быть сформированы основные знания по теории и архитектуре многозадачных операционных систем, а также навыки работы с интерфейсом UNIX - систем и создания программных приложений в среде BASH. В течение 5-8 недель у студентов должны быть сформированы навыки организации терминала и установления межтерминального диалога в UNIX – системах, умение работы с файловой системой и знание мультизадачных и сетевых возможностей UNIX. В течение 9-18 недель у студентов должны быть сформированы навыки организации программной поддержки синхронизации и взаимодействия процессов в ОС UNIX и реализации простейших алгоритмов межпроцессного взаимодействия.

Учебно-методическое обеспечение для оценивания процесса формирования ПК: [1], [3], [6], [7].

### **Вопросы теоретического зачета формируются из нижеприведённого списка**

1. Понятие операционной системы. Функции и задачи ОС. Основные элементы ОС, взаимодействующие с пользователем .
2. Типы и классы операционных систем. Виды многозадачности.
3. Архитектура многозадачной ОС. Понятие виртуального ресурса и виртуальной ЭВМ. Ядро и вспомогательные модули. Режимы работы ОС.
4. Структура UNIX. Ядро и процессы.
5. Реализация многозадачного режима в UNIX. Понятие диспетчера и процесса. Идентификаторы и дескрипторы процессов.
6. Иерархия процессов. Группы и взаимодействие процессов в UNIX.
7. Многослойная структура ядра многозадачной ОС.
8. Средства аппаратной поддержки ОС.
9. Понятия процесса и потока. Состояния процесса. Диспетчеризация процессов.
10. Межпроцессное взаимодействие в UNIX. Сигналы и семафоры.
11. Межпроцессное взаимодействие в UNIX. Программные каналы, очереди сообщений, разделяемая память.
12. Многопользовательская защита в UNIX. Идентификаторы пользователя и группы. Код защиты файла. Эффективные и реальные идентификаторы.
13. Прерывания. Типы и классы прерываний.
14. Механизм обработки прерываний.
15. Приоритетность и маскирование прерываний.
16. Управление памятью. Схемы распределения памяти.
17. Организация виртуальной памяти. Дескриптор страницы
18. Обработка страничных прерываний. Сегментная организация памяти. Свопинг.
19. Свопинг и пейджинг в UNIX. Кэш-память. Уровни кэш в микроЭВМ.
20. Организация ввода-вывода. Особенности ОС UNIX в реализации системы ввода-вывода. Специальные файлы.

21. Управление вводом-выводом. Взаимодействие драйверов и специальные файлы в UNIX. Типы специальных файлов.
22. Файловая система UNIX. Системные каталоги. SWAP.
23. Физическая и логическая структуры файловой системы. Создание файловой системы.
24. Монтируемость и демонтируемость файловых систем.
25. Внутренняя структура файловой системы. Индексные дескрипторы.
26. Системные вызовы UNIX для работы с файлами.
27. Командный интерпретатор Shell. Механизм выполнения команд.
28. Синхронизация процессов в UNIX. Гонки. Критическая секция. Блокирующие переменные. Тупики.
29. Синхронизирующие объекты UNIX.
30. Межпроцессное взаимодействие. Программный интерфейс сокетов.
31. Программный интерфейс TLI/
32. Программный интерфейс высокого уровня. Удаленный вызов процедур.

#### **14. Образовательные технологии**

Изучение курса «Операционная система UNIX» предусматривает использование компьютеров с установленной ОС Linux, с доступом в Интернет, установленной виртуальной машиной UNIX и Интернет-браузером для выполнения лабораторных работ.

При помощи компьютеров, в частности, осуществляется доступ к интернет-ресурсам различных типов, анализ и проверка правильности работы созданных студентами приложений, доступ к установке виртуальной машины UNIX и программы установления сеанса связи в Windows “Netcat”, а также доступ к ресурсам электронной библиотеки СГТУ им. Гагарина Ю.А., каталога и электронного читального зала библиотеки.

Используемые образовательные технологии: презентации лекций, интерактивные уроки по работе в ОС UNIX, on-line общение со студентами в сети Интернет.

#### **15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине «Операционная система UNIX»**

##### **1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Олифер В.Г. Сетевые операционные системы. / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер – СПб.: Питер, 2015. –669с.  
Экземпляры всего: 57
2. Сеницын С.В. Операционные системы / С. В. Сеницын, А. В. Батаев, Н. Ю. Налютин. - М. : ИЦ "Академия", 2014. - 304 с.  
Экземпляры всего: 21
3. Пластун И.Л. Операционные системы. Учебное пособие. –Саратов: Изд.СГТУ, 2016.- 80с.  
Экземпляры всего: 39

4. Соболев М.Г. Linux: администрирование и системное программирование / М. Г. Соболев - СПб.: Питер , 2013. - 880 с.  
Экземпляры всего: 21
5. Колисниченко Д.Н. FreeBSD : от новичка к профессионалу / Д. Н. Колисниченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2012. - 608 с.  
Экземпляры всего: 12
6. Курячий Г.В. Операционная система UNIX [Электронный ресурс]/ Курячий Г.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 258 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22419>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
7. Назаров С.В. Современные операционные системы [Электронный ресурс]/ Назаров С.В., Широков А.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 351 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15837>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
8. Мартемьянов Ю.Ф. Операционные системы. Концепции построения и обеспечения безопасности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мартемьянов Ю.Ф., Яковлев Ал.В., Яковлев Ан.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2011.— 332 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12009>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

## 2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

9. Колисниченко Д.Н. Серверное применение Linux / Д. Н. Колисниченко. - - СПб.: БХВ-Петербург, 2014. - 528 с.  
Экземпляры всего: 12
10. Платонов В.В. Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности вычислительных сетей : учеб. пособие / В. В. Платонов. - М. : ИЦ "Академия", 2016. - 240 с.  
Экземпляры всего: 19
11. Прохоренок Н.А. HTML, JavaScript, PHP и MySQL. Джентльменский набор Web-мастера [+CD] / Н. А. Прохоренок. - СПб. : БХВ-Петербург, 2017. - 912 с.  
Экземпляры всего: 10
12. Приложение:  
[Электронный ресурс] Сопроводительный материал : (эл. опт. диск (CD-ROM)-аб) [HTML, JavaScript, PHP и MySQL. Джентльменский набор Web-мастера / Н. А. Прохоренок](#). - СПб. : БХВ-Петербург, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). Шифр 004/П84  
Экземпляры всего: 10
13. Гончарук С.В. Администрирование ОС Linux [Электронный ресурс]/ Гончарук С.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 164 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16685>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

14.Мамойленко С.Н. Операционные системы. Часть 1. Операционная система Linux [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мамойленко С.Н., Молдованова О.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2012.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40540>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Доступ к информации по данной дисциплине на ресурсе ИОС СГТУ осуществляется по ссылке:

[https://portal.sstu.ru/Fakult/FETIP/IBS/b3341\\_/default.aspx](https://portal.sstu.ru/Fakult/FETIP/IBS/b3341_/default.aspx)

### **16. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

При проведении практических занятий в качестве инструментальных средств используется:

- 1) Операционные системы: UNIX, Linux Ubuntu
- 2) Средства создания виртуальной машины VirtualBox
- 3) Программа работы с Интернет-портами под ОС Windows – Putty
- 4) Интернет – браузеры Google Chrome, Opera, Internet Explorer.