

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель - проректор
по учебно-методической работе
А.В. Абилов/
« 2 » 20 г.

Регистрационный № 09-2023

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«Распределенные системы хранения данных»

Санкт-Петербург

2023 г.

Цель реализации программы

Цель программы – изучение основ технологий виртуализации сетевых функций, что должно обеспечивать расширение у обучающихся профессионального кругозора и понимание функционирования современных систем хранения данных, а также гиперконвергентных систем.

Задачами программы являются:

- изучения основ концепции виртуализации сетевых функций, основных понятий и характеристик программного обеспечения для создания виртуальных машин, эволюции возможностей современных гипервизоров и систем управления, моделей предоставления облачных услуг, принципов построения и функционирования систем хранения данных;
- получение знаний об актуальных стандартизирующих документах в сфере виртуализации сетевых функций;
- получение знаний о работе с дисковой подсистемой ОС Linux, развитие базовых навыков работы с данной подсистемой;
- получение знаний об основах виртуализации подсистемой QEMU/KVM;
- развитие базовых практических навыков работы с библиотекой управления виртуализацией Libvirt для последующего использования в лабораторных и исследовательских работах.

Требования к результатам обучения

По итогам освоения программы слушателю необходимо приобрести следующие знания, умения и навыки:

Слушатель должен знать:

- основы концепции виртуализации сетевых функций;
- основные понятия и характеристики программного обеспечения для создания виртуальных машин;
- возможности современных гипервизоров и систем управления;
- модели предоставления облачных услуг;
- принципы построения и функционирования систем хранения данных;
- актуальные стандартизирующие документы в сфере виртуализации сетевых функций.

Слушатель должен уметь:

- понимать и передавать знания о системах хранения данных и средствах виртуализации;
- применять полученные знания об основах виртуализации при проведении лабораторных и исследовательских работах;
- организовывать разработки инфокоммуникационных систем с применением систем хранения данных и средств виртуализации.

Содержание программы

Категория слушателей – лица, имеющие высшее профессиональное образование и ведущие практическую и образовательную деятельность в области телекоммуникаций.

Срок обучения – 72 часа.

Форма обучения – очно

Учебно-тематический план программы повышения квалификации

№ п/п	Наименование разделов и тем	Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Всего часов
1.	Базовые принципы построения СХД: Цели, задачи и структура курса. Краткая история. Концепция виртуализации. Базовые понятия виртуализации сети и сетевых функций. Стандартизация. Модели предоставления облачных услуг.	4	2	-	6
2.	Архитектурные особенности и возможности построения распределенных СХД: Базовые понятия. Архитектура сети. Возможности для разработки виртуальных сетевых функций. Примеры существующих решений.	4	4	4	12
3.	Системы хранения в центрах обработки данных: Базовые понятия. Архитектура и компоненты систем хранения и центров обработки данных. Протоколы доступа и их реализация	8	6	2	16
4.	Программно-определяемые сети: Понятие программно-определяемой сети. Контроллеры программно-определяемой сети	8	6	4	18
5.	Управление сетевыми ресурсами и качеством их работы: Контроль и управление производительностью сети. Отказоустойчивость. Маршрутизация пакетов и эффективное управление сетью	6	2	6	14

6	Заключение: Анализ подходов и возможностей виртуализации на сетях связи. Проблемы и перспективы развития виртуализации на сетях связи.	4	-	-	4
7	Зачет		2		2
8	Итого	34	22	16	72

Календарный учебный график

№	Наименование темы	
	Неделя 1	
	Базовые принципы построения СХД. Стандартизация.	
	Архитектурные особенности и возможности построения распределенных СХД.	
	Системы хранения в центрах обработки данных.	
	Программно-определяемые сети.	
	Управление сетевыми ресурсами и качеством их работы.	
	Базовые принципы виртуализации.	
	Архитектурные особенности и возможности виртуализации на сетях связи.	
	Тестирование по материалам заочной части.	
	Неделя 2	
	Практическое занятие: Базовые принципы виртуализации.	
	Практическое занятие: Архитектурные особенности и возможности виртуализации на сетях связи.	
	Практическое занятие: Системы хранения и центры обработки данных.	
	Практическое занятие: Программно-определяемые сети.	
	Практическое занятие: Управление сетевыми ресурсами и качеством их работы.	
	Лабораторная работа: Работа с дисковой подсистемой CentOS	
	Лабораторная работа: Работа с сетью в CentOS. Виртуальный коммутатор Linux Bridge.	
	Лабораторная работа: Основы виртуализации в Linux. QEMU/KVM.	
	Лабораторная работа: Основы виртуализации в Linux. Libvirt.	
	Лабораторная работа: Основы виртуализации в Linux. Отказоустойчивый кластер на базе Corosync/Pacemaker.	
	Лабораторная работа: Основы виртуализации в Linux. Динамическая миграция ресурсов в отказоустойчивом кластере на базе Corosync/Pacemaker.	

Перечень практических занятий

№ п/ п	№ раздела (темы)	Наименование практических занятий (семинаров)	Всего часов
1	1	Базовые принципы построения СХД	2
2	2	Архитектурные особенности и возможности построения распределенных СХД.	4
3	3	Системы хранения в центрах обработки данных.	6
4	4	Программно-определяемые сети.	6
5	5	Управление сетевыми ресурсами и качеством их работы.	2
		Итого	20

Перечень лабораторных работ

№ п/п	№ раздела (темы)	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	2	Работа с дисковой подсистемой ОС Linux	2
2	2	Работа с сетью в ОС Linux. Виртуальный коммутатор Linux Bridge.	2
3	3	Основы виртуализации в Linux. QEMU/KVM.	2
4	4	Основы виртуализации в Linux. Libvirt.	4
5	5	Основы виртуализации в Linux. Отказоустойчивый кластер на базе Corosync/Pacemaker.	2
6	5	Основы виртуализации в Linux. Динамическая миграция ресурсов в отказоустойчивом кластере на базе Corosync/Pacemaker.	4
		Итого	16

4. Организационно-педагогические условия

4.1. Формы и режим занятий:

Лекционные занятия: 34.

Практические занятия: 20.

Лабораторные занятия: 16.

Зачет: 2.

4.2. Форма обучения: очно

4.3. Срок освоения: 2 недели

4.4. Применяемые средства обучения средства:

Удаленный доступ к материалам лекционной части,
персональные компьютеры, компьютерная техника.

4.5. Материально-техническое обеспечение реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Учебная аудитория. Возможно проведение лекций с использованием ДОТ	Лекции	Аудитория с мультимедийным оборудованием. Возможность удаленного ознакомления с лекционными материалами и прохождения индивидуального тестирования
Учебная лаборатория	Практические занятия, лабораторные работы	Персональные компьютеры с ПО: виртуальные машины Qemu/KVM, libvirt, virsh; ОС CentOS Linux 8, Ubuntu Linux 20

4.6. Учебно-методическое обеспечение программы

а) основная литература:

1. Гольдштейн, Б.С.

Системы коммутации: Учебник для вузов. 2е изд.: [Электронный ресурс] / Б.С. Гольдштейн. - СПб.: БХВ-Петербург, 2014. - 314 с.: ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=340658>. - ISBN 978-5-9775-1587-0: Б.ц.

2. Гольдштейн, Б.С.

Сети связи: Учебник: [Электронный ресурс] / Б.С. Гольдштейн, Н.А. Соколов, Г.Г. Яновский. - СПб.: БХВ-Петербург, 2014. - 401 с.: ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=340663>. - ISBN 978-5-9775-2798-9: Б.ц.

б) дополнительная литература:

Гольдштейн, Б.С.

Инфокоммуникационные сети и системы: [Электронный ресурс] / Б.С. Гольдштейн. - СПб.: БХВ-Петербург, 2019. - 208 с. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=366927>. - ISBN 978-5-9775-4048-3 Б.ц.

5. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы осуществляется в два этапа:

Тестирование по результатам освоения теоретической части.

Проводится автоматизированной системой.

На тестирование выделяется 2 часа.

Успешное выполнение всех практических и лабораторных работ.

Оценивается комиссией по результатам представленных отчетов.

Составители программы

А.А. Зарубин, зав. каф. ИКС, доцент (все разделы),

А.А. Швидкий, старший преподаватель кафедры ИКС (все разделы).