

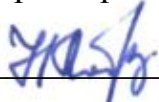
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 Н.В.Лобов

« 09 » декабря 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Распределенные системы хранения информации
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и
системы связи
(код и наименование направления)

Направленность: Сети, системы и устройства телекоммуникаций
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

формирование заданных дисциплинарных компетенций, обеспечивающих подготовку магистранта к практической деятельности в области исследования инфокоммуникационных технологий и возможностей их эффективного применения.

Задачи дисциплины:

- получение знаний общих принципов построения распределенных систем и сетей хранения данных и инфокоммуникационных системах;
- формирование умений обоснованно выбрать и применить наиболее эффективную и безопасную архитектуру системы хранения для различных инфокоммуникационных систем;
- освоение навыков реализации сетей хранения данных и виртуализации в инфокоммуникационных сетях и системах.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

формирование заданных дисциплинарных компетенций, обеспечивающих подготовку магистранта к практической деятельности в области исследования инфокоммуникационных технологий и возможностей их эффективного применения.

В процессе изучения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6);
- готовность к проведению групповых (семинарских и лабораторных) занятий в вузе по специальным дисциплинам на основе современных педагогических методов и методик;
- способность участвовать в разработке учебных программ и соответствующего методического обеспечения для отдельных дисциплин ООПОП вуза; готовность осуществлять кураторство научной работы малых студенческих групп и тьюторство академических студенческих групп (ПК-11).

1.2. Задачи дисциплины:

- получение знаний общих принципов построения распределенных систем и сетей хранения данных и инфокоммуникационных системах;
- формирование умений обоснованно выбрать и применить наиболее эффективную и безопасную архитектуру системы хранения для различных инфокоммуникационных систем;
- освоение навыков реализации сетей хранения данных и виртуализации в инфокоммуникационных сетях и системах.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.1	ИД-1ПК-2.2	Знает методы и средства проектирования распределенных систем хранения информации с помощью программного обеспечения	Знает методы и средства проектирования инфкоммуникационных систем и сетей; сетевые технологии; основы конфигурирования с помощью программного обеспечения	Дифференцированный зачет
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.2	Умеет выполнять работы по проектированию и конфигурированию распределенных систем хранения информации; пользоваться технической документацией	Умеет выполнять работы по проектированию и конфигурированию телекоммуникационного оборудования; пользоваться технической документацией	Отчёт по практическому занятию
ПК-2.1	ИД-3ПК-2.2	Владеет навыками выполнения работ по проектированию и конфигурированию распределенных систем хранения информации	Владеет навыками выполнения работ по проектированию и конфигурированию телекоммуникационного оборудования	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	18	18
- лабораторные работы (ЛР)	16	16
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет	9	9
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				
Эволюция и тенденции развития сетей и систем хранения данных	6	0	6	20
Тема 1. Введение в хранения и управление информацией. Цели, задачи курса, объекты изучения, содержание, место курса в основной образовательной программе. Краткая история эволюции систем хранения данных и их место в информацион-ных системах ИКС. Эволюция информационных технологий. Основные тенденции развития СХД ИКС. Распределенные и локальные СХД. Сети хранения данных и сетевые устройства хранения: SAN и NAS. Тема 2. Среда системы хранения данных. Компоненты среды хранения данных. Компоненты дискового устройства. Производитель-ность дискового устройства. Интерфейсы передачи данных. Логические и физические ком-поненты диска. Массивы дисков RAID: принципы работы, обеспечение отказоустойчивости и конфигурации. Тема 3. Интеллектуальные системы хранения данных. Компоненты ИСХД. Методы кэширования данных. Гибридные устройства. Интеллектуаль-ные массивы хранения данных. Тема 4. Управление инфраструктурой хранения. Мониторинг инфраструктуры хранения. Управление емкостью, доступностью, производи-тельностью, безопасностью.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Технологии создания сетей хранения данных и виртуализация	6	0	12	40
Тема 5. Сети хранения данных. Обзор технологии Fibre Channel. Компоненты SAN. Способы подключения узлов и контроллера по Fibre Channel. Топология и зонирование Fibre Channel. Производительность и доступность SAN. Тема 6. Система хранения прямого подключения и введение в интерфейс малых компьютерных систем SCSI. Понятие архитектуры, структуры, топологии локальной СХД. Введение в параллельный интерфейс SCSI, его достоинства и ограничения. Тема 7. Сетевая система хранения данных. Компоненты и реализации NAS. Серверы общего назначения в сравнении с устройством NAS. Протоколы совместного доступа NFS, CIFS. Производительность и доступность NAS. Тема 8. Виртуализация систем хранения. Формы виртуализации. Виртуализация памяти, сети, сервера, системы хранения. Конфигурация виртуализированной системы хранения				
Безопасность, масштабируемость и управляемость СХД ИКС	6	16	0	30
Тема 9. Введение в непрерывность бизнеса. Доступность информации. Точки отказа. Жизненный цикл планирования непрерывности бизнеса и анализ воздействия на бизнес. Тема 10. Резервное копирование. Принципы резервного копирования. Особенности горячего резервного копирования. Топология резервного копирования. Практическая реализация. Тема 11. Локальная и удаленная репликация. Источник и целевое устройство. Согласованность и синхронизация. Интерфейсы управления. Тема 12. Безопасность инфраструктуры хранения. Активы. Угрозы. Уязвимости. Домены безопасности СХД ИКС. Безопасность сети SAN. Безопасность NAS. Защищенные протоколы и сетевые экраны.				
ИТОГО по 2-му семестру	18	16	18	90
ИТОГО по дисциплине	18	16	18	90

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Исторические этапы и тенденции развития СХД ИКС

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
2	Архитектура локального хранилища на базе SCSI-модулей
3	Структура NAS, совместная работа в NFS и CIFS
4	Облачные технологии и виртуализация

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Использование симулятора EMC для исследования СХД
2	Применимость и реализация различных видов резервного копирования в информационных системах ИКС
3	Использование симулятора EMC для анализа безопасности СХД
4	Настройка сети хранения данных SAN в симуляторе EMC

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	От хранения данных к управлению информацией : учебник для вузов : пер. с англ. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2016.	11
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Таненбаум Э. Современные операционные системы : пер. с англ. / Э. Таненбаум. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2012.	6
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	МАСШТАБИРУЕМАЯ РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ МНОГОМЕРНЫХ ДАННЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	https://elibrary.ru/item.asp?id=29902243	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Oracle VM VirtualBox (GNU GPL 2)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Персональный компьютер	8
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Персональный компьютер	8

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
