МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ
директор Политехнического института
_____ В. Лоцев
3 сентября 2026 г.

Архитектура резервного копирования и восстановления данных

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за **Высшая школа Цифровых технологий**

Учебный план g090404_26_1 пи_оаирп.plx
Направление подготовки 09.04.04 - РФ, 710400 - КР Программная инженерия
Магистерская программа "Основы анализа и разработки приложений с большими объемами распределенных данных"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному 144

в том числе:

аудиторные занятия 38

самостоятельная 106

Виды контроля в семестрах:

курсовая работа 3

зачет с оценкой 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	22	22	22	22
Итого ауд.	38	38	38	38
Контактная работа	38	38	38	38
Сам. работа	106	106	106	106
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
доцент, д.т.н., профессор СПбПУ, Молодяков С.А. _____

Рецензент(ы):
д.т.н., профессор, Верзунов Сергей Николаевич _____

Согласовано РОП: *Лыченко Н.М.*
_____

Рабочая программа дисциплины
Архитектура резервного копирования и восстановления данных

разработана в соответствии с ФГОС 3++:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 932)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 09.04.04 - РФ, 710400 - КР Программная инженерия
Магистерская программа "Основы анализа и разработки приложений с большими объемами распределенных данных"
утвержденного учёным советом вуза от 26.06.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании ВШ Цифровых технологий

Протокол от 02.09.2026 г. № 1
Срок действия программы: 2026-2028 уч.г.
Руководитель подразделения: Хмелева Ирина Владимировна

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины (модуля)

Архитектура резервного копирования и восстановления данных

_____ *наименование дисциплины*

№ п/п	Основание внесения изменения	Раздел/ пункт	Содержание изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель — освоить архитектуру систем резервного копирования и восстановления больших данных, обеспечивающих доступность информации и непрерывность функционирования информационных систем. Рассматриваются RPO/RTO, анализ последствий сбоев, RAID, SAN/NAS, клиент-серверное резервирование, локальная и удалённая репликация, интеграция с облачной и виртуализированной инфраструктурой. Базовое содержание получено из РПД СПбПУ; объём практической работы адаптирован к учебному плану КРСУ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.04
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Необходимы базовые знания математики, информатики, системного анализа, алгоритмов и программирования, архитектуры вычислительных систем. При подготовке использована тематическая преемственность с образовательной программой СПбПУ; конкретные пререквизиты определяются планом КРСУ.
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Дисциплина способствует освоению профильных технологий программной инженерии, разработке программных средств обработки больших распределённых данных, выполнению научно-исследовательской работы и магистерской диссертации.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-11: Способен управлять получением, хранением, передачей, обработкой больших данных	
Знать:	
Уровень 1	принципы построения и эксплуатации систем хранения данных и облачной инфраструктуры; основные угрозы безопасности информации, понятия доступности, MTBF/MTTR, RTO/RPO; методы создания резервных копий, репликации, восстановления и защиты больших данных.
Уметь:	
Уровень 1	планировать архитектуру резервного копирования и восстановления распределённых данных; интегрировать программные решения с существующими системами хранения и облачной инфраструктурой; выбирать схемы репликации и меры безопасной передачи/хранения.
Владеть:	
Уровень 1	инструментами разработки и интеграции решений хранения и резервирования; методами составления плана восстановления, контроля целостности, проверки резервных копий и моделирования аварийных сценариев.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	принципы построения и эксплуатации систем хранения данных и облачной инфраструктуры; основные угрозы безопасности информации, понятия доступности, MTBF/MTTR, RTO/RPO; методы создания резервных копий, репликации, восстановления и защиты больших данных.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	планировать архитектуру резервного копирования и восстановления распределённых данных; интегрировать программные решения с существующими системами хранения и облачной инфраструктурой; выбирать схемы репликации и меры безопасной передачи/хранения.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	инструментами разработки и интеграции решений хранения и резервирования; методами составления плана восстановления, контроля целостности, проверки резервных копий и моделирования аварийных сценариев.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература**	**Инте ракт.**	**Пр. подг.**	**Примечание**
	Раздел 1. Непрерывность работы и архитектура хранения							

1.1	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Непрерывность бизнеса (Business Continuity)»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	5,3	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Э1			
1.2	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Доступность информации; MTBF, MTTR, RPO и RTO»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	5,3	ПК-11	Л1.1 Э1			
1.3	Практическое применение: Анализ воздействия отказов информационных систем на бизнес (BIA). Выполнение задания, документирование результатов и анализ корректности. /Пр/	3	1	ПК-11	Л1.1 Э1			
1.4	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Анализ воздействия отказов информационных систем на бизнес (BIA)»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	5,2	ПК-11	Л1.1 Э1			
1.5	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Передача данных при резервном копировании и восстановлении»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	5,2	ПК-11	Л1.1 Э1			
1.6	Практическое применение: Компоненты клиент-серверной архитектуры резервного копирования. Выполнение задания, документирование результатов и анализ корректности. /Пр/	3	1	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Э1			
1.7	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Компоненты клиент-серверной архитектуры резервного копирования»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	5,2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Э1			
1.8	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Принципы и технологии EMC»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	3,2	ПК-11	Л1.1 Э1			
1.9	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Интеллектуальные системы хранения информации»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	5,2	ПК-11	Л1.1 Э1			

	Раздел 2. Механизмы резервного копирования и инфраструктура							
2.1	Практическое применение: Принципы резервного копирования и архивирования. Выполнение задания, документирование результатов и анализ корректности. /Пр/	3	1	ПК-11	Л1.1 Э1			
2.2	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Принципы резервного копирования и архивирования»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	5,2	ПК-11	Л1.1 Э1			
2.3	Практическое применение: RAID-технологии и защита данных. Выполнение задания, документирование результатов и анализ корректности. /Пр/	3	1	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Э1			
2.4	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «RAID-технологии и защита данных»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	5,2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Э1			
2.5	Практическое применение: Методы резервного копирования в сетях SAN. Выполнение задания, документирование результатов и анализ корректности. /Пр/	3	1	ПК-11	Л1.1 Э1			
2.6	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Методы резервного копирования в сетях SAN»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	2,1	ПК-11	Л1.1 Э1			
2.7	Практическое применение: NAS-устройства и файловое хранение. Выполнение задания, документирование результатов и анализ корректности. /Пр/	3	1	ПК-11	Л1.1 Э1			
2.8	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «NAS-устройства и файловое хранение»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	5,2	ПК-11	Л1.1 Э1			
2.9	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Технологии резервного копирования и восстановления»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	1,1	ПК-11	Л1.1 Э1			
2.10	Инструментарий EMC NetWorker: основные понятия, методы и ограничения. /Лек/	3	1	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Э1			

2.11	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Инструментарий EMC NetWorker»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	1,1	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Э1			
	Раздел 3. Локальная репликация и восстановление							
3.1	Использование локальных реплик: основные понятия, методы и ограничения. /Лек/	3	1	ПК-11	Л1.1 Э1			
3.2	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Использование локальных реплик»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	2,1	ПК-11	Л1.1 Э1			
3.3	Локальная репликация на уровне хоста: основные понятия, методы и ограничения. /Лек/	3	1	ПК-11	Л1.1 Э1			
3.4	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Локальная репликация на уровне хоста»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	1,1	ПК-11	Л1.1 Э1			
3.5	Локальная репликация на уровне массива хранения данных: основные понятия, методы и ограничения. /Лек/	3	1	ПК-11	Л1.1 Э1			
3.6	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Локальная репликация на уровне массива хранения данных»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	1,1	ПК-11	Л1.1 Э1			
3.7	Принципы восстановления и перезапуска; создание нескольких реплик: основные понятия, методы и ограничения. /Лек/	3	1	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Э1			
3.8	Практическое применение: Принципы восстановления и перезапуска; создание нескольких реплик. Выполнение задания, документирование результатов и анализ корректности. /Пр/	3	1	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Э1			
3.9	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Принципы восстановления и перезапуска; создание нескольких реплик»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	1,1	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Э1			
3.10	Решения EMC TimeFinder и SnapView: основные понятия, методы и ограничения. /Лек/	3	1	ПК-11	Л1.1 Э1			

3.11	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Решения EMC TimeFinder и SnapView»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	1,1	ПК-11	Л1.1 Э1			
	Раздел 4. Удалённая репликация, разработка и проверка решений							
4.1	Режимы удалённой репликации: основные понятия, методы и ограничения. /Лек/	3	1	ПК-11	Л1.1 Э1			
4.2	Практическое применение: Режимы удалённой репликации. Выполнение задания, документирование результатов и анализ корректности. /Пр/	3	1	ПК-11	Л1.1 Э1			
4.3	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Режимы удалённой репликации»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	5,2	ПК-11	Л1.1 Э1			
4.4	Удалённая репликация на основе хоста: основные понятия, методы и ограничения. /Лек/	3	1	ПК-11	Л1.1 Э1			
4.5	Практическое применение: Удалённая репликация на основе хоста. Выполнение задания, документирование результатов и анализ корректности. /Пр/	3	1	ПК-11	Л1.1 Э1			
4.6	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Удалённая репликация на основе хоста»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	5,2	ПК-11	Л1.1 Э1			
4.7	Удалённая репликация на основе массива хранения данных: основные понятия, методы и ограничения. /Лек/	3	1	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Э1			
4.8	Практическое применение: Удалённая репликация на основе массива хранения данных. Выполнение задания, документирование результатов и анализ корректности. /Пр/	3	1	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Э1			
4.9	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Удалённая репликация на основе массива хранения данных»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	4,2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Э1			
4.10	Сетевая инфраструктура резервного копирования: основные понятия, методы и ограничения. /Лек/	3	1	ПК-11	Л1.1 Э1			

4.11	Практическое применение: Сетевая инфраструктура резервного копирования. Выполнение задания, документирование результатов и анализ корректности. /Пр/	3	1	ПК-11	Л1.1 Э1			
4.12	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Сетевая инфраструктура резервного копирования»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	5,2	ПК-11	Л1.1 Э1			
4.13	Практические принципы: EMC SRDF, SAN Copy, MirrorView: основные понятия, методы и ограничения. /Лек/	3	2	ПК-11	Л1.1 Э1			
4.14	Практическое применение: Практические принципы: EMC SRDF, SAN Copy, MirrorView. Выполнение задания, документирование результатов и анализ корректности. /Пр/	3	2	ПК-11	Л1.1 Э1			
4.15	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Практические принципы: EMC SRDF, SAN Copy, MirrorView»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	4,2	ПК-11	Л1.1 Э1			
4.16	Практическое применение: Создание плана резервного копирования. Выполнение задания, документирование результатов и анализ корректности. /Пр/	3	2	ПК-11	Л1.1 Э1			
4.17	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Создание плана резервного копирования»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	4,2	ПК-11	Л1.1 Э1			
4.18	Практическое применение: Тестирование резервного копирования и восстановления данных. Выполнение задания, документирование результатов и анализ корректности. /Пр/	3	3	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Э1			
4.19	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Тестирование резервного копирования и восстановления данных»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	5,2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Э1			
4.20	Удалённая репликация в виртуализированной инфраструктуре: основные понятия, методы и ограничения. /Лек/	3	1	ПК-11	Л1.1 Э1			

4.21	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Удалённая репликация в виртуализированной инфраструктуре»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	4,2	ПК-11	Л1.1 Э1			
4.22	Разработка решения по резервному копированию и восстановлению: основные понятия, методы и ограничения. /Лек/	3	2	ПК-11	Л1.1 Э1			
4.23	Практическое применение: Разработка решения по резервному копированию и восстановлению. Выполнение задания, документирование результатов и анализ корректности. /Пр/	3	2	ПК-11	Л1.1 Э1			
4.24	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Разработка решения по резервному копированию и восстановлению»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	4,2	ПК-11	Л1.1 Э1			
4.25	Программные продукты EMC для резервирования и восстановления: основные понятия, методы и ограничения. /Лек/	3	1	ПК-11	Л1.1 Э1			
4.26	Практическое применение: Программные продукты EMC для резервирования и восстановления. Выполнение задания, документирование результатов и анализ корректности. /Пр/	3	2	ПК-11	Л1.1 Э1			
4.27	Самостоятельное изучение и выполнение заданий по теме «Программные продукты EMC для резервирования и восстановления»: подготовка, исследование решений и оформление отчёта. /Ср/	3	3,2	ПК-11	Л1.1 Э1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Практические работы: анализ RPO/RTO и требований к сохранности данных; проектирование архитектуры SAN/NAS/RAID; настройка расписания и глубины резервирования; моделирование локальной и удалённой репликации; разработка плана аварийного восстановления; тестирование восстановления на контрольном наборе данных; оценка корректности и времени восстановления. Курсовая работа: архитектура резервирования и восстановления данных выбранной организации или распределённой системы. Аттестация — зачёт.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовая работа: разработать и защитить проект по тематике дисциплины.

5.3. Фонд оценочных средств

Практические задания, отчёты, устная проверка теоретических вопросов, оценка корректности кода и моделей, тестирование и анализ результатов. Практические работы: анализ RPO/RTO и требований к сохранности данных; проектирование архитектуры SAN/NAS/RAID; настройка расписания и глубины резервирования; моделирование локальной и удалённой репликации; разработка плана аварийного восстановления; тестирование восстановления на контрольном наборе данных; оценка корректности и времени восстановления. Курсовая работа: архитектура резервирования и восстановления данных выбранной организации или распределённой системы. Аттестация — зачёт.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Практические задания, отчёты по практическим работам, контрольные вопросы, защита проектных результатов; зачёт.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Воротинцев В. и др.	От хранения данных к управлению информацией	СПб.: Питер, 2010
Л1.2	Топорец А. Ю.	Средства контроля и восстановления данных: учебное пособие. URL: https://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/349574	Москва: РТУ МИРЭА, 2024. — 67 с. — ISBN 978-5-7339-2381-9

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Справочный ресурс Information Storage and Management (O'Reilly)	https://www.oreilly.com/library/view/information-storage-

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

6.3.1.1	Лекции с разбором практических ситуаций, исследование проблемных кейсов, выполнение упражнений, проектирование и тестирование кода, индивидуальная и командная работа с программным обеспечением.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения

6.3.2.1	Учебная/виртуальная среда Linux или Windows, средства резервного копирования и восстановления данных, средства моделирования SAN/NAS, файловые хранилища.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Компьютерная аудитория с доступом в Интернет, персональными компьютерами, проектором; средства разработки, выполнения и тестирования практических заданий. Учебная/виртуальная среда Linux или Windows, средства резервного копирования и восстановления данных, средства моделирования SAN/NAS, файловые хранилища.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Практические работы выполняются с документированием исходных условий, версии инструментов, тестовых наборов и результатов. При отсутствии специального оборудования разрешены виртуальные или имитационные эксперименты.