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

Высшая школа Цифровых технологий

Фонд оценочных средств

по дисциплине

«Архитектура резервного копирования и восстановления данных»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

09.04.04 - РФ, 710400 - КР Программная инженерия

(код и наименование направления подготовки)

"Основы анализа и разработки приложений с большими объемами распределенных данных" (профиля) образовательной программы)

Квалификация

магистр

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки 09.04.04 – РФ, 710400 - КР «Программная инженерия» по дисциплине «Архитектура резервного копирования и восстановления данных».

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден
на заседании Высшей школы Цифровых технологий протокол №1 от 02.09.26

Директор Высшей школы Цифровых технологий:

к.т.н., доцент Хмелева И.В.

Руководитель образовательной программы:

д.т.н., профессор Лыченко Н.М.

Исполнители (разработчики):
Профессор, д.т.н. Молодяков С.А. (СПбПУ)

СОГЛАСОВАНО:
Зам. директора по учебной работе
Политехнического института КРСУ Комарцов Н.М.

Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины/практики

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
ПК-11: Способен управлять получением, хранением, передачей, обработкой больших данных.	Знать: – архитектуры резервного копирования, RPO/RTO, BIA, RAID, SAN/NAS, репликации и аварийного восстановления	Блок А — задания репродуктивного уровня. Устный опрос, тестирование.
	Уметь: – рассчитывать параметры резервирования, разрабатывать решения по хранению и восстановлению, планировать тесты	Блок В — задания реконструктивного уровня. Практические работы.
	Владеть: – методами проектирования и проверки систем резервного копирования, репликации и восстановления распределённых данных	Блок С — задания практико-ориентированного и исследовательского уровня. Самостоятельные задания; курсовая работа.

Раздел 2. Технологическая карта дисциплины

Архитектура резервного копирования и восстановления данных

Курс 2, семестр 3, количество ЗЕ – 4, отчётность – зачёт с оценкой, курсовая работа

Название модулей дисциплины согласно РПД	**Контроль**	**Форма контроля**	**зачетный минимум**	**зачетный максимум**	**график контроля**
Модуль 1					
Непрерывность работы и архитектура хранения	Текущий контроль	Защита практических работ № 1, 2; устный опрос	5	9	5
	Рубежный контроль	Самостоятельные задания № 1, 2, отчёты и анализ результатов	5	9	
Модуль 2					
Механизмы резервного копирования и инфраструктура	Текущий контроль	Защита практических работ № 3–6; устный опрос	5	9	9
	Рубежный контроль	Самостоятельные задания № 3–6, отчёты и анализ результатов	5	9	
Модуль 3					
Локальная репликация и восстановление	Текущий контроль	Защита практических работ № 7; устный опрос	5	8	13
	Рубежный контроль	Самостоятельные задания № 7, отчёты и анализ результатов	5	9	
Модуль 4					
Удалённая репликация, разработка и проверка решений	Текущий контроль	Защита практических работ № 8–16; устный опрос	5	8	16
	Рубежный контроль	Самостоятельные задания № 8–16, отчёты и анализ результатов	5	9	
			40	70	
		Письменная работа	20	30	
			60	100	

Технологическая карта дисциплины «Архитектура резервного копирования и восстановления данных» (курсовая работа)

Название модуля	Контроль	Форма контроля	зачётный минимум	зачётный максимум	график контроля
Курсовая работа	Текущий контроль	Представление плана КР, постановки задачи, архитектурного решения	20	35	16
	Рубежный контроль	Проверка выполненной работы, прототипа/модели и пояснительной записки	20	35	16
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль	Защита КР	Доклад, демонстрация, ответы на вопросы	20	30	16
Семестровый рейтинг			60	100	

Раздел 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства)

Блок А

Вопросы для опроса

Модуль 1. Непрерывность работы и архитектура хранения

1. Чем различаются резервное копирование, репликация и высокая доступность?
2. Что такое BIA и как он связан с планированием восстановления?
3. Как определяются RPO и RTO?
4. Какие компоненты образуют клиент-серверную архитектуру резервирования?
5. Какие требования предъявляются к проверке целостности копий?

Модуль 2. Механизмы резервного копирования и инфраструктура

1. Чем отличаются полное, инкрементальное и дифференциальное копирование?
2. Почему RAID не заменяет резервное копирование?
3. Чем архитектуры SAN и NAS отличаются по назначению?
4. Как выбрать окно резервирования и политику хранения?
5. Что такое снапшот, неизменяемая копия и правило 3-2-1?

Модуль 3. Локальная репликация и восстановление

1. Чем отличается локальная репликация от резервной копии?
2. Какова роль согласованности данных при восстановлении?
3. В каком порядке осуществляются переключение и возврат на основной узел?
4. Как измеряются фактические RPO/RTO?
5. Что должно быть в протоколе учебного восстановления?

Модуль 4. Удалённая репликация, разработка и проверка решений

1. Как различаются синхронная и асинхронная удалённая репликация?
2. Какие факторы учитывают при планировании георазпределённой архитектуры?
3. Как составить DRP и runbook восстановления?

4. Какие риски создают ransomware и компрометация копий?

5. Как проверять выполнение требований к восстановлению после катастрофы?

Тест (один из вариантов)

1. RPO определяет:

А. Допустимую потерю данных по времени

Б. Стоимость оборудования

В. Количество администраторов

Г. Скорость CPU

2. Какой способ не заменяет резервную копию?

А. RAID

Б. Полное резервирование

В. Инкрементальная копия

Г. Изолированный бэкап

3. Какой показатель описывает допустимое время восстановления?

А. MTU

Б. RTO

В. IOPS

Г. CRC

Блоки B и C

Практические задания

Практическая работа № 1. Анализ воздействия отказов информационных систем на бизнес (BIA).

Задание. Выполнить BIA для корпоративной ИС: выделить критические сервисы и обосновать показатели RPO/RTO.

Форма представления результата: файл модели/программного кода или проектная схема, протокол проверки, расчёты и краткий отчёт с выводами.

Практическая работа № 2. Компоненты клиент-серверной архитектуры резервного копирования.

Задание. Построить клиент-серверную архитектуру резервного копирования: узлы, репозиторий, сеть, журнал, зоны отказа.

Форма представления результата: файл модели/программного кода или проектная схема, протокол проверки, расчёты и краткий отчёт с выводами.

Практическая работа № 3. Принципы резервного копирования и архивирования.

Задание. Сравнить полное, инкрементальное и дифференциальное резервное копирование; рассчитать объём хранения для заданного графика.

Форма представления результата: файл модели/программного кода или проектная схема, протокол проверки, расчёты и краткий отчёт с выводами.

Практическая работа № 4. RAID-технологии и защита данных.

Задание. Спроектировать конфигурацию RAID с заданными требованиями к ёмкости, доступности и восстановлению при отказе диска.

Форма представления результата: файл модели/программного кода или проектная схема, протокол проверки, расчёты и краткий отчёт с выводами.

Практическая работа № 5. Методы резервного копирования в сетях SAN.

Задание. Выбрать SAN-архитектуру копирования и провести расчёт пропускной способности резервного окна.

Форма представления результата: файл модели/программного кода или проектная схема, протокол проверки, расчёты и краткий отчёт с выводами.

Практическая работа № 6. NAS-устройства и файловое хранение.

Задание. Сопоставить NAS и SAN для двух нагрузок, обосновать политику снимков и правила хранения резервных копий.

Форма представления результата: файл модели/программного кода или проектная схема, протокол проверки, расчёты и краткий отчёт с выводами.

Практическая работа № 7. Принципы восстановления и перезапуска; создание нескольких реплик.

Задание. Смоделировать восстановление по нескольким локальным репликам и зафиксировать фактические RPO/RTO.

Форма представления результата: файл модели/программного кода или проектная схема, протокол проверки, расчёты и краткий отчёт с выводами.

Практическая работа № 8. Режимы удалённой репликации.

Задание. Сравнить синхронную и асинхронную удалённую репликацию для заданных каналов связи и задержек.

Форма представления результата: файл модели/программного кода или проектная схема, протокол проверки, расчёты и краткий отчёт с выводами.

Практическая работа № 9. Удалённая репликация на основе хоста.

Задание. Спроектировать репликацию данных на уровне хоста; определить порядок переключения и проверки целостности.

Форма представления результата: файл модели/программного кода или проектная схема, протокол проверки, расчёты и краткий отчёт с выводами.

Практическая работа № 10. Удалённая репликация на основе массива хранения данных.

Задание. Спроектировать репликацию на уровне массива; сравнить отказы контроллера и площадки.

Форма представления результата: файл модели/программного кода или проектная схема, протокол проверки, расчёты и краткий отчёт с выводами.

Практическая работа № 11. Сетевая инфраструктура резервного копирования.

Задание. Создать схему сетевой инфраструктуры для межплощадочного резервного копирования с учётом изоляции и шифрования.

Форма представления результата: файл модели/программного кода или проектная схема, протокол проверки, расчёты и краткий отчёт с выводами.

Практическая работа № 12. Практические принципы: EMC SRDF, SAN Copy, MirrorView.

Задание. Сравнить принципы SRDF, SAN Copy и MirrorView на уровне архитектурных функций и применимости.

Форма представления результата: файл модели/программного кода или проектная схема, протокол проверки, расчёты и краткий отчёт с выводами.

Практическая работа № 13. Создание плана резервного копирования.

Задание. Разработать недельный план резервного копирования с расписанием, ротацией и требованиями к неизменяемым копиям.

Форма представления результата: файл модели/программного кода или проектная схема, протокол проверки, расчёты и краткий отчёт с выводами.

Практическая работа № 14. Тестирование резервного копирования и восстановления данных.

Задание. Выполнить учебное восстановление контрольного набора, сверить хеш-суммы и подготовить акт проверки.

Форма представления результата: файл модели/программного кода или проектная схема, протокол проверки, расчёты и краткий отчёт с выводами.

Практическая работа № 15. Разработка решения по резервному копированию и восстановлению.

Задание. Предложить полную архитектуру аварийного восстановления с основным и резервным центрами, runbook и критериями испытаний.

Форма представления результата: файл модели/программного кода или проектная схема, протокол проверки, расчёты и краткий отчёт с выводами.

Практическая работа № 16. Программные продукты EMC для резервирования и восстановления.

Задание. Сравнить функции программных средств резервирования и восстановления данных по критериям масштабирования, отчётности и RPO/RTO.

Форма представления результата: файл модели/программного кода или проектная схема, протокол проверки, расчёты и краткий отчёт с выводами.

Задания на самостоятельную работу

Самостоятельное задание № 1. Анализ воздействия отказов информационных систем на бизнес (BIA).

Изучить дополнительный пример и самостоятельно воспроизвести результат практической работы № 1.
Сравнить не менее двух вариантов решения, описать допущения, ограничения, ошибки и рекомендации.
Представить отчёт и ответы на контрольные вопросы блока А соответствующего модуля.

Самостоятельное задание № 2. Компоненты клиент-серверной архитектуры резервного копирования.

Изучить дополнительный пример и самостоятельно воспроизвести результат практической работы № 2.
Сравнить не менее двух вариантов решения, описать допущения, ограничения, ошибки и рекомендации.
Представить отчёт и ответы на контрольные вопросы блока А соответствующего модуля.

Самостоятельное задание № 3. Принципы резервного копирования и архивирования.

Изучить дополнительный пример и самостоятельно воспроизвести результат практической работы № 3.
Сравнить не менее двух вариантов решения, описать допущения, ограничения, ошибки и рекомендации.
Представить отчёт и ответы на контрольные вопросы блока А соответствующего модуля.

Самостоятельное задание № 4. RAID-технологии и защита данных.

Изучить дополнительный пример и самостоятельно воспроизвести результат практической работы № 4.
Сравнить не менее двух вариантов решения, описать допущения, ограничения, ошибки и рекомендации.
Представить отчёт и ответы на контрольные вопросы блока А соответствующего модуля.

Самостоятельное задание № 5. Методы резервного копирования в сетях SAN.

Изучить дополнительный пример и самостоятельно воспроизвести результат практической работы № 5.
Сравнить не менее двух вариантов решения, описать допущения, ограничения, ошибки и рекомендации.
Представить отчёт и ответы на контрольные вопросы блока А соответствующего модуля.

Самостоятельное задание № 6. NAS-устройства и файловое хранение.

Изучить дополнительный пример и самостоятельно воспроизвести результат практической работы № 6.
Сравнить не менее двух вариантов решения, описать допущения, ограничения, ошибки и рекомендации.
Представить отчёт и ответы на контрольные вопросы блока А соответствующего модуля.

Самостоятельное задание № 7. Принципы восстановления и перезапуска; создание нескольких реплик.

Изучить дополнительный пример и самостоятельно воспроизвести результат практической работы № 7.
Сравнить не менее двух вариантов решения, описать допущения, ограничения, ошибки и рекомендации.
Представить отчёт и ответы на контрольные вопросы блока А соответствующего модуля.

Самостоятельное задание № 8. Режимы удалённой репликации.

Изучить дополнительный пример и самостоятельно воспроизвести результат практической работы № 8.
Сравнить не менее двух вариантов решения, описать допущения, ограничения, ошибки и рекомендации.
Представить отчёт и ответы на контрольные вопросы блока А соответствующего модуля.

Самостоятельное задание № 9. Удалённая репликация на основе хоста.

Изучить дополнительный пример и самостоятельно воспроизвести результат практической работы № 9.
Сравнить не менее двух вариантов решения, описать допущения, ограничения, ошибки и рекомендации.
Представить отчёт и ответы на контрольные вопросы блока А соответствующего модуля.

Самостоятельное задание № 10. Удалённая репликация на основе массива хранения данных.

Изучить дополнительный пример и самостоятельно воспроизвести результат практической работы № 10.
Сравнить не менее двух вариантов решения, описать допущения, ограничения, ошибки и рекомендации.
Представить отчёт и ответы на контрольные вопросы блока А соответствующего модуля.

Самостоятельное задание № 11. Сетевая инфраструктура резервного копирования.

Изучить дополнительный пример и самостоятельно воспроизвести результат практической работы № 11.
Сравнить не менее двух вариантов решения, описать допущения, ограничения, ошибки и рекомендации.
Представить отчёт и ответы на контрольные вопросы блока А соответствующего модуля.

Самостоятельное задание № 12. Практические принципы: EMC SRDF, SAN Copy, MirrorView.

Изучить дополнительный пример и самостоятельно воспроизвести результат практической работы № 12.
Сравнить не менее двух вариантов решения, описать допущения, ограничения, ошибки и рекомендации.
Представить отчёт и ответы на контрольные вопросы блока А соответствующего модуля.

Самостоятельное задание № 13. Создание плана резервного копирования.

Изучить дополнительный пример и самостоятельно воспроизвести результат практической работы № 13. Сравнить не менее двух вариантов решения, описать допущения, ограничения, ошибки и рекомендации. Представить отчёт и ответы на контрольные вопросы блока А соответствующего модуля.

Самостоятельное задание № 14. Тестирование резервного копирования и восстановления данных.

Изучить дополнительный пример и самостоятельно воспроизвести результат практической работы № 14. Сравнить не менее двух вариантов решения, описать допущения, ограничения, ошибки и рекомендации. Представить отчёт и ответы на контрольные вопросы блока А соответствующего модуля.

Самостоятельное задание № 15. Разработка решения по резервному копированию и восстановлению.

Изучить дополнительный пример и самостоятельно воспроизвести результат практической работы № 15. Сравнить не менее двух вариантов решения, описать допущения, ограничения, ошибки и рекомендации. Представить отчёт и ответы на контрольные вопросы блока А соответствующего модуля.

Самостоятельное задание № 16. Программные продукты EMC для резервирования и восстановления.

Изучить дополнительный пример и самостоятельно воспроизвести результат практической работы № 16. Сравнить не менее двух вариантов решения, описать допущения, ограничения, ошибки и рекомендации. Представить отчёт и ответы на контрольные вопросы блока А соответствующего модуля.

Блок C — Курсовая работа

Примерные темы курсовых работ:

1. Архитектура резервирования и восстановления распределённой базы данных.
2. Проект аварийного восстановления геораспределённой системы.
3. Сравнение стратегий инкрементального копирования и репликации.
4. Проект внедрения резервного копирования с проверкой RPO/RTO.
5. Модель защиты резервных копий от программ-вымогателей.
6. Выбор архитектуры хранения NAS/SAN и сценариев восстановления.

Результат курсовой работы: работающий прототип/проверяемая модель, воспроизводимый эксперимент, пояснительная записка и публичная защита. В отдельной технологической карте курсовой работы предусмотрены текущий, рубежный контроль и защита.

Блок D (промежуточный контроль)

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Чем различаются резервное копирование, репликация и высокая доступность?
2. Что такое BIA и как он связан с планированием восстановления?
3. Как определяются RPO и RTO?
4. Какие компоненты образуют клиент-серверную архитектуру резервирования?
5. Какие требования предъявляются к проверке целостности копий?
6. Чем отличаются полное, инкрементальное и дифференциальное копирование?
7. Почему RAID не заменяет резервное копирование?
8. Чем архитектуры SAN и NAS отличаются по назначению?
9. Как выбрать окно резервирования и политику хранения?
10. Что такое снапшот, неизменяемая копия и правило 3-2-1?
11. Чем отличается локальная репликация от резервной копии?
12. Какова роль согласованности данных при восстановлении?
13. В каком порядке осуществляются переключение и возврат на основной узел?
14. Как измеряются фактические RPO/RTO?
15. Что должно быть в протоколе учебного восстановления?
16. Как различаются синхронная и асинхронная удалённая репликация?
17. Какие факторы учитывают при планировании геораспределённой архитектуры?
18. Как составить DRP и runbook восстановления?
19. Какие риски создают ransomware и компрометация копий?

20. Как проверять выполнение требований к восстановлению после катастрофы?

Задачи/задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ

1. Выполнить BIA для корпоративной ИС: выделить критические сервисы и обосновать показатели RPO/RTO.

2. Построить клиент-серверную архитектуру резервного копирования: узлы, репозиторий, сеть, журнал, зоны отказа.

3. Сравнить полное, инкрементальное и дифференциальное резервное копирование; рассчитать объём хранения для заданного графика.

4. Спроектировать конфигурацию RAID с заданными требованиями к ёмкости, доступности и восстановлению при отказе диска.

5. Выбрать SAN-архитектуру копирования и провести расчёт пропускной способности резервного окна.

6. Сопоставить NAS и SAN для двух нагрузок, обосновать политику снимков и правила хранения резервных копий.

7. Смоделировать восстановление по нескольким локальным репликам и зафиксировать фактические RPO/RTO.

8. Сравнить синхронную и асинхронную удалённую репликацию для заданных каналов связи и задержек.

9. Спроектировать репликацию данных на уровне хоста; определить порядок переключения и проверки целостности.

10. Спроектировать репликацию на уровне массива; сравнить отказы контроллера и площадки.

11. Создать схему сетевой инфраструктуры для межплощадочного резервного копирования с учётом изоляции и шифрования.

12. Сравнить принципы SRDF, SAN Copy и MirrorView на уровне архитектурных функций и применимости.

13. Разработать недельный план резервного копирования с расписанием, ротацией и требованиями к неизменяемым копиям.

14. Выполнить учебное восстановление контрольного набора, сверить хеш-суммы и подготовить акт проверки.

15. Предложить полную архитектуру аварийного восстановления с основным и резервным центрами, runbook и критериями испытаний.

16. Сравнить функции программных средств резервирования и восстановления данных по критериям масштабирования, отчётности и RPO/RTO.

Пример

БИЛЕТ ДЛЯ ЗАЧЁТА С ОЦЕНКОЙ № ___

1. Теоретический вопрос: Чем различаются резервное копирование, репликация и высокая доступность?

2. Теоретический вопрос: Как различаются синхронная и асинхронная удалённая репликация?

3. Практическое задание: Выполнить BIA для корпоративной ИС: выделить критические сервисы и обосновать показатели RPO/RTO.

Раздел 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Применяемые оценочные средства:

• Текущий контроль: устный опрос, тестовые задания и защита практических работ № 1–16.

• Рубежный контроль: самостоятельные задания № 1–16, письменные отчёты и проверка результатов.

• Промежуточная аттестация: зачёт с оценкой, теоретические вопросы и предметное практическое задание.

• Курсовая работа: проверка плана, промежуточных материалов, пояснительной записки, проверяемого прототипа/модели и защита.

Текущий и рубежный контроль за семестр: до 70 баллов (минимум по карте — 40). Промежуточная аттестация: до 30 баллов (минимум по карте — 20). Итоговая оценка — по сумме из 100 баллов.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ (ЛАБОРАТОРНЫХ) РАБОТ (текущий контроль)

• 85–100% — полное и правильное решение; обоснованные выводы, воспроизводимая проверка и оформленный отчёт.

• 70–84% — задача решена; есть небольшие недочёты в постановке, реализации или анализе.

• 60–69% — получен частично правильный результат; проверка либо объяснение недостаточны.

• 31–59% — выполнена часть задания, присутствуют существенные ошибки или неполнота.

• 0–30% — решение не представлено или не отвечает требованиям.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ (рубежный контроль)

• 85–100% — самостоятельный анализ выполнен полностью, приведены данные, проверяемые выводы и сравнение альтернатив.

• 70–84% — результаты верны, однако есть отдельные неточности либо недостатки доказательств.

• 60–69% — раскрыта основная часть задания, но выводы слабо аргументированы.

• 31–59% — неполное выполнение с существенными содержательными недостатками.

• 0–30% — работа отсутствует или не соответствует условию.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПИСЬМЕННОГО ОПРОСА (промежуточный контроль — «ЗНАТЬ»)

• 9–10 баллов — глубокие и точные знания, корректная терминология, полное обоснование.

• 7–8 баллов — верное раскрытие вопросов при одной–двух неточностях.

• 6 баллов — основные положения раскрыты, есть пробелы в аргументации.

• 3–5 баллов — фрагментарные знания и существенные ошибки.

• 0–2 балла — ответ отсутствует либо демонстрирует непонимание.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ (промежуточный контроль — «УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ»)

• 18–20 баллов — задача полностью решена, ограничения соблюдены, результат проверен и интерпретирован.

• 14–17 баллов — верное решение при небольших недостатках проверки или отчёта.

• 10–13 баллов — существенная часть задания выполнена, но выводы неполны.

• 4–9 баллов — частичное решение со значительными методическими ошибками.

• 0–3 балла — решения нет либо оно не соответствует постановке.

Зачёт с оценкой проводится письменно: два теоретических вопроса (по 5 баллов, вместе до 10), практическое задание (до 20 баллов). Всего — до 30 баллов. Время выполнения — 80 минут.

Перевод баллов в оценку: 85–100 — «отлично», 70–84 — «хорошо», 60–69 — «удовлетворительно», менее 60 — «неудовлетворительно».

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа оценивается отдельно по её технологической карте: выполнение и пояснительная записка — 0–70 баллов; защита, ответы на вопросы и подтверждение результатов — 0–30 баллов.

• Соответствие теме и заданию, полнота постановки задачи — до 20 баллов.

• Корректность методов, качество модели/архитектуры и реализации — до 25 баллов.

• Экспериментальная проверка, анализ результатов и достоверность выводов — до 15 баллов.

• Оформление, ссылки на источники и воспроизводимость — до 10 баллов.

• Защита, презентация и ответы на вопросы — до 30 баллов.

Оценка за курсовую работу выставляется отдельно от оценки по дисциплине; суммирование двух рейтингов не производится.

Раздел 5. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины и выполнению контрольных заданий

Текущий контроль проводится в виде выполнения и защиты практических работ, включая демонстрацию вычислительных результатов, объяснение выбранных методов и ответы на вопросы блока А.

Рубежный контроль проводится по самостоятельным работам. Отчёты представляются в электронном виде и включают постановку задачи, исходные данные, ход решения, проверку результатов и выводы.

5.1. Общие рекомендации к организации самостоятельной работы

Изучать лекционные темы в последовательности разделов РПД; повторять понятия и самостоятельно воспроизводить модели и вычислительные эксперименты. Использовать литературу из РПД и официальную документацию применяемых инструментов.

5.2. Подготовка к практическим занятиям

Перед практическим занятием изучить вопросы соответствующего модуля, подготовить рабочую среду и необходимые исходные данные. В отчёте указать версии программных средств, условия запуска, результаты проверки и обоснованные выводы.

5.3. Подготовка и защита курсовой работы

Тему и исходные требования согласовать с руководителем. Последовательно подготовить план, модель или прототип, протокол проверки, пояснительную записку и презентацию. На защите продемонстрировать функционирование решения и ответить на вопросы о корректности, ограничениях и воспроизводимости.