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 **«Научно-исследовательская работа (концентрированная) »**

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"

Квалификация

магистр

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки 09.04.04 – РФ, 710400 - КР «Программная инженерия» по дисциплине **Научно-исследовательская работа (концентрированная)**».

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., проф. Лыченко Н.М.

Исполнители (разработчики):

д.т.н., проф. Лыченко Н.М.

д.т.н., проф. Верзунов С.Н.

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

_____

Раздел 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Компетенция	**Планируемые результаты (по РПД)**	**Оценочные средства**
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	Знать: методы решения инженерных задач, эксперимента и системной оценки программных решений; способы учёта неопределённости и ограничений. Уметь: применять знания при реализации, сравнивать альтернативы, обосновывать результаты при неоднозначных данных. Владеть: методами анализа и разработки, воспроизводимого исследования и самостоятельного научного обоснования.	A: вопросы о методах исследования. B: сравнение альтернативных решений. C: реализация и анализ результатов. D: защита выводов и ограничений.
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	Знать: подходы к реализации и улучшению алгоритмов, современные средства разработки и интеграции. Уметь: реализовывать алгоритмы и модули, оценивать характеристики, обосновывать усовершенствования. Владеть: инструментами разработки, модульной и интеграционной реализацией, тестированием оригинальных программных решений.	A: вопросы об алгоритмах и модулях. B: спецификации интерфейсов и программные задачи. C: работающий программный продукт/прототип. D: демонстрация реализации.
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.	Знать: требования к научному обзору и представлению результатов, методы сравнительного анализа, критерии доказательности и ограничений. Уметь: описывать результаты, готовить аналитические разделы, таблицы и обоснованные научные выводы. Владеть: оформлением отчётов, подготовкой научного текста и доклада, рецензированием и защитой.	A: вопросы о научной аргументации. B: сравнение аналогов, таблицы. C: разделы диссертации и тезисы. D: презентация, ответы на вопросы.

ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований.	Знать: методы проверки гипотез, организации экспериментов, критерии достоверности и воспроизводимости. Уметь: проводить тестирование, обосновывать методы, критически оценивать результаты и корректировать эксперимент. Владеть: фиксацией результатов, воспроизводимыми экспериментами и валидацией методов.	A: вопросы о методике проверки. B план эксперимента и метрики. C: тестирование и обработка измерений. D: защита достоверности
ОПК-6. Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний.	Знать: цифровые источники знаний, освоение новых технологий, оценку новых инструментов в незнакомой области. Уметь: находить и применять инструменты, адаптировать технологии, обосновывать их выбор. Владеть: самообучением, адаптацией цифровых инструментов и переносом методов в новую область.	A: вопросы об инструментальных средствах. B: обоснование технологического стека. C: использование инструментов в НИР. D: объяснение выбора средств.
ОПК-7. Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях.	Знать: способы получения, хранения и обработки информации; прослеживаемость данных и экспериментов; надёжное представление научных данных. Уметь: организовывать исследовательские данные, воспроизводить их обработку и визуализацию, обосновывать инструменты. Владеть: средствами хранения и обработки данных, цифровым документооборотом, воспроизводимым управлением материалами.	A: вопросы об организации данных. B: схема обработки и фиксация измерений. C: репозиторий/журнал эксперимента. D: проверка воспроизводимости.

В результате НИР обучающийся должен уметь детализировать программную архитектуру, реализовывать модули и их взаимодействия, проводить экспериментальную оценку и сравнение с аналогами, интерпретировать результаты, оформлять диссертацию и материалы научной апробации.

Раздел 2. Технологическая карта научно-исследовательской работы (концентрированной)

Курс 2, семестр 4; 12 ЗЕТ, 432 часа; 9 недель; зачёт с оценкой.

Название модуля (раздела РПД)	Контроль	Форма контроля	Зачётный минимум	Зачётный максимум	Неделя

Модуль 1. Анализ и оптимизация проектных решений, проектиро-вание архитектуры и реализация программной системы	Текущий	Теоретический и эмпирический анализ алгоритмов и альтернатив; обоснование методов и метрик; детальная архитектура, описание компонентов, интерфейсов и структур данных.	10	16	4
	Рубежный	Сопоставление и выбор решений по измеримым критериям; работающий основной и вспомогательные модули, интеграция, первичные тесты и фиксация результатов.	9	16	4
Модуль 2. Экспериментальная оценка программной системы, оформление магистерской диссертации и апробация результатов НИР	Текущий	План и методика проверки, тестирование ПО и протоколы; данные и метрики, экспериментальные результаты; аналитическая, проектная и экспериментальная главы диссертации.	10	19	9
	Рубежный	Количественное сравнение с аналогами, графики, выводы, ограничения; оформленный текст диссертации, список источников, материалы апробации и презентация.	11	19	9
ВСЕГО ЗА СЕМЕСТР			40	70	9
Промежуточная аттестация	Зачёт с оценкой	Публичная защита отчёта о НИР с демонстрацией программной системы, экспериментальных результатов и диссертационных материалов.	20	30	—
СЕМЕСТРОВЫЙ РЕЙТИНГ			60	100	—

Раздел 3. Типовые контрольные задания и материалы для оценки результатов обучения

Блок А. Контрольные вопросы репродуктивного уровня

Модуль 1. Анализ проектных решений, проектирование и программная реализация — контрольные вопросы

1. Какими метриками можно оценить вычислительную сложность и ресурсоёмкость алгоритма?

2. В чём различаются теоретическая и эмпирическая оценки эффективности программного решения?

3. Как определить применимость метода и ограничения его использования?

4. Что считать корректным экспериментальным сравнением вариантов алгоритмов?

5. Какие доказательства необходимы для обоснования выбора проектного решения?

6. Какими диаграммами описывают детализированную архитектуру ПО?

7. Как связаны назначение компонентов, их интерфейсы и структуры данных?

8. Какие способы обеспечивают модульность и интеграцию программной системы?

9. Какие подходы применяют к модульному и интеграционному тестированию?

Как организовать хранение исходного кода и фиксацию изменений в ходе исследования?

Модуль 2. Экспериментальная оценка, диссертация и апробация — контрольные вопросы

1. Как сформулировать цель, гипотезу и критерии успешности эксперимента?

2. Как выбирают показатели точности, производительности и иных эксплуатационных свойств ПО?

3. Какие меры обеспечивают повторяемость и воспроизводимость эксперимента?

4. Как корректно сравнивают свою систему с аналогами и базовыми методами?

5. Каким образом представляют неопределённость, ограничения и угрозы достоверности результатов?

6. Какие разделы должны содержаться в аналитической, проектной и экспериментальной главах диссертации?

7. Чем научный результат отличается от результата программной реализации?

8. Какие данные и аргументы подтверждают достоверность выводов диссертации?

9. Что такое научная апробация и какие материалы могут её подтверждать?

10. Какие требования предъявляются к цитированию, публикации и публичной защите исследования?

Блок В. Задания реконструктивного уровня

Модуль 1. По алгоритму магистерской разработки построить оценку времени и памяти при разных размерах входных данных. Оформить сравнение не менее двух альтернатив и сформулировать критерии предпочтительности.

Модуль 1. На примере выбранной задачи составить таблицу ограничений применимости методов; объяснить, какие выводы подтверждены теоретически, а какие требуют эксперимента.

Модуль 1. Подготовить детальные схемы компонентов и интерфейсов программной системы, выделить основной и вспомогательные модули; разработать тестовые сценарии интеграции.

Модуль 1. Реализовать одну ключевую программную функцию, описать входные и выходные параметры, показать тесты и обработку некорректных ситуаций.

Модуль 2. Разработать план экспериментальной проверки: постановка задачи, данные, базовые решения, метрики, число повторов при необходимости, критерии качества и способ обработки измерений.

Модуль 2. Составить сравнительную таблицу разработанной системы и аналогов, сопроводить измерениями, графиками и объяснением достоверности выявленных различий.

Модуль 2. Сформировать план аналитической, проектной и экспериментальной глав диссертации и карту соответствия задач, методов, результатов, доказательств и выводов.

Модуль 2. Подготовить тезисы научного доклада либо материалы публикации на основе одного проверенного результата НИР, указав ограничения и использованные источники.

Блок C. Практико-ориентированные и исследовательские задания

- Провести экспериментальный и теоретический анализ предложенных алгоритмов с фиксацией исходных данных, версии реализации, метрик и сценариев вычислений.
- Разработать и представить детализированную архитектуру, программные модули и интерфейсы; показать работоспособность системы на репрезентативных примерах.
- Выполнить проверки корректности, точности, полноты и применимых эксплуатационных характеристик; оформить протоколы тестирования и результаты в таблицах и графиках.
- Сравнить программную систему с аналогами по применимым критериям; отделить измеренные результаты от экспертных суждений, обозначить ограничения сравнения.
- Сформулировать научные и прикладные результаты исследования и обосновать их достоверность на основе полученных данных.
- Подготовить аналитическую, проектную и экспериментальную главы магистерской диссертации, введение, заключение, ссылки и приложения по необходимости.
- Подготовить материалы научной апробации — тезисы выступления или научную публикацию — и итоговую презентацию результатов НИР.

Блок D. Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)

Форма промежуточной аттестации по РПД — оценивание реализованной программной системы, научного отчёта, экспериментальных результатов и материалов магистерской диссертации с публичным представлением и защитой в 4-м семестре. Конкретный состав доказательств определяется темой магистерской диссертации.

Рекомендуемый комплект для защиты: 1) индивидуальное задание НИР; 2) описание детализированной архитектуры; 3) исходный код / исполняемая версия / демонстрация прототипа; 4) результаты тестирования и экспериментов; 5) сравнение с аналогами и интерпретация; 6) текст диссертации; 7) материалы апробации (при наличии); 8) презентация.

Примерные вопросы на защите

1. Чем выбранная архитектура отличается от исходной общей модели и чем обоснованы изменения?

2. Какие программные модули реализованы самостоятельно и каким образом проверено их взаимодействие?

3. Какие входные данные и показатели использовались для оценки разработанной системы?

4. Какие экспериментальные результаты воспроизводимы, а какие зависят от аппаратной и программной среды?

5. Какие преимущества перед аналогами подтверждены количественно и какие ограничения выявлены?

6. В чём состоит основной научный результат и какие материалы подтверждают его достоверность?

7. Как связаны цель, задачи, научные методы, результаты и выводы диссертации?

8. Какие результаты прошли апробацию, а какие требуют дополнительного исследования?

Пример индивидуального аттестационного задания

По теме собственной магистерской диссертации продемонстрировать реализованную программную систему; представить одну архитектурную схему и протокол проверки ключевых функций; обосновать выбранные показатели и результаты сравнительного эксперимента; сформулировать научный результат, границы применимости и дальнейшие направления исследования.

Раздел 4. Методические материалы, процедуры и критерии оценивания

Итоговые 100 баллов: до 70 за текущий и рубежный контроль двух модулей; до 30 — за публичную защиту. Баллы начисляются за представленные и проверяемые результаты, а не только за факт присутствия или объём отчёта.

Этап контроля	Максимум, баллов	Показатели и распределение баллов
Модуль 1 — текущий	16	Качество метрик и исходных данных — 2; теоретический анализ сложности — 2; фиксация результатов и ограничений — 2; детализированная архитектура — 4; описание компонентов и интерфейсов — 4; связь архитектуры с требованиями — 2.
Модуль 1 — рубежный	16	Сопоставление альтернатив — 3; оценка эффективности и применимости — 2; аргументация выбора — 1; работоспособность основного модуля — 4; интеграция компонентов — 3; тестирование и фиксация дефектов — 3.
Модуль 2 — текущий	19	Методика эксперимента — 3; наборы данных и метрики — 3; протоколы проверок — 3; структура и содержание диссертационных глав — 4; научная аргументация — 4; корректность текста и ссылок — 2.
Модуль 2 — рубежный	19	Воспроизводимые результаты — 3; количественное сравнение с аналогами — 3; визуализация и ограничения — 3; готовность диссертации — 4; материалы апробации — 2; презентация и готовность к защите — 4.
Зачёт с оценкой	30	Демонстрация программной системы — 8; доказательность экспериментальных результатов — 8; полнота и качество диссертационных материалов — 8; доклад и ответы на вопросы — 6.

Зачётный минимум по семестровой работе — 40 баллов, по промежуточной аттестации — 20 баллов, всего — 60 из 100. При недостаточности обязательных материалов модуль считается требующим доработки.

Оценка отдельной работы относительно её максимума: 85–100% — полное самостоятельное выполнение, подтверждённое аргументами и проверками; 70–84% — незначительные замечания; 60–69% — базовые результаты получены, но есть существенные пробелы; менее 60% — неудовлетворительное выполнение или недоказанные результаты.

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

Ограничения разработанной шкалы: РПД указывает виды отчётных материалов и содержание НИР, но не фиксирует балльные веса модулей и точные недели контроля. Предложенное

распределение вводится настоящим ФОС; необходимые организационные решения уточняются руководителем НИР и кафедрой.

Раздел 5. Методические указания для обучающихся

5.1. Порядок выполнения концентрированной НИР

- Согласовать с научным руководителем индивидуальное задание, актуальную версию постановки задачи, ожидаемые результаты и план работы в пределах 4-го семестра.
- Для модуля 1 выполнить теоретический и экспериментальный анализ проектных решений, обосновать метрики и выбор методов, детализировать архитектуру, реализовать и интегрировать программные модули; документировать тестирование и результаты.
- Для модуля 2 спланировать и провести воспроизводимые эксперименты, оценить и сравнить ПО с аналогами, описать ограничения, оформить главы диссертации, материалы научной апробации и презентацию для публичной защиты.

5.2. Требования к отчёту и диссертационным материалам

Материалы оформляются по принятому в университете порядку. В составе отчёта должны прослеживаться: исходная научная проблема и требования; выбранные методы; детальная архитектура; реализованное программное решение; методика и результаты экспериментов; сопоставление с аналогами; основные научные и практические результаты; выводы, ограничения и направления дальнейшей работы.

Для каждого графика и таблицы приводятся смысл показателя, единицы измерения (если применимо), условия получения данных и способ расчёта. Утверждения о достоверности подкрепляются измерениями, тестами либо иным подходящим для исследовательской задачи доказательством. Если количественное сравнение невозможно, необходимо явно описать причины и ограничения.

5.3. Подготовка к публичной защите

Рекомендуется подготовить связанный доклад: проблема и цель; архитектурное решение; программная реализация; методика проверки; численные или качественные результаты; сравнение с аналогами; научный вклад и ограничения; выводы. Демонстрация должна позволять убедиться в работоспособности программных компонентов и корректности основных функций.

Отдельное внимание уделяется корректному цитированию, академической добросовестности и разделению результатов, подтверждённых экспериментом, и перспективных предположений. На защите необходимо аргументированно отвечать на вопросы и уметь воспроизвести ключевые этапы исследования.