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 **«Системы анализа больших 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 «Системы анализа больших 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):

к.т.н., доцент СПбПУ Никифоров И.В.

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

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств / шифр раздела в данном документе
ПК-3: Способен применять современные информационные технологии, инструменты и среды на всех уровнях процесса создания программного обеспечения	Знать: Современные технологии разработки и тестирования ПО: средства обработки больших данных, библиотеки защиты и инструменты проверки компонентов.; Принципы построения распределённых систем, защищённых интерфейсов, тестовых сценариев и мониторинга.; Технологические ограничения и критерии выбора инструментов для комплексных систем анализа больших данных.	Блок А — задания репродуктивного уровня – Устный опрос – Контрольная работа
	Уметь: Выбирать библиотеки и среды программирования и создавать проверяемые демонстрационные компоненты.; Проектировать и реализовывать защищённое взаимодействие, маршрутизацию и тестирование.; Обосновывать архитектурные и инструментальные решения на основании результатов испытаний.	Блок В — задания реконструктивного уровня – Практические задания – Ситуационные задачи
	Владеть: Навыками работы с современными средами разработки и тестовыми инструментами.; Навыками прототипирования безопасных клиент-серверных компонентов и фиксации результатов испытаний.; Навыками комплексной оценки технологического стека системы анализа больших данных.	Блок С — задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня – Практические и исследовательские задания – Курсовая работа
ПК-6: Способен разработать программное обеспечение на основе встроенной аналитики больших данных	Знать: Подходы к построению систем обработки больших данных и их аналитических компонентов.; Особенности обучения и эксплуатации моделей машинного обучения на масштабных данных.; Факторы производительности, точности и стоимости аналитической инфраструктуры.	Блок А — задания репродуктивного уровня – Устный опрос – Контрольная работа
	Уметь: Определять требования к аналитическим компонентам и выбирать технологии реализации.; Реализовывать простые модели машинного обучения, измерять производительность и качество.; Сравнивать альтернативные архитектуры аналитики по измеримым критериям.	Блок В — задания реконструктивного уровня – Практические задания – Ситуационные задачи

	Владеть: Навыками выбора средств разработки аналитических компонентов.; Навыками проведения экспериментов с моделями, данными и ресурсами.; Навыками документирования и обоснования решений для больших объёмов данных.	Блок С — задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня – Практические и исследовательские задания – Курсовая работа
ПК-13: Способен совершенствовать и разрабатывать новые методы, модели и алгоритмы, в том числе для работы с большими данными	Знать: Методы сравнительного анализа технологий, проектирования планов испытаний и обработки результатов.; Подходы к исследованию защищённости, отказоустойчивости и восстановления после отказов.; Способы экспериментальной оценки ускорения обучения, точности моделей и экономических ограничений.	Блок А — задания репродуктивного уровня – Устный опрос – Контрольная работа
	Уметь: Формулировать план испытаний технологий и инструментов обработки больших данных.; Проводить воспроизводимые сравнения и анализировать причины расхождений.; Предлагать обоснованные улучшения моделей и алгоритмов по результатам эксперимента.	Блок В — задания реконструктивного уровня – Практические задания – Ситуационные задачи
	Владеть: Навыками планирования экспериментов, протоколирования данных и представления выводов.; Навыками тестирования отказоустойчивости, защищённости и программной производительности.; Навыками разработки предложений по совершенствованию аналитической программной системы.	Блок С — задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня – Практические и исследовательские задания – Курсовая работа

Раздел 2. Технологические карты дисциплины

Технологическая карта дисциплины «Системы анализа больших данных» — 2-й семестр (модули 1–4)

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	Зачётный минимум	Зачётный максимум	График контроля
1. Обзор проблем, связанных с обработкой и анализом больших данных	Текущий	Письменный анализ ограничений архитектуры и обсуждение результатов самостоятельной работы	4	8	26
	Рубежный	Контрольная работа №1	5	8	26
2. Способы повышения	Текущий	Защита практических работ №1–4	5	9	29

безопасности работы с данными	Рубежный	Контрольная работа №2	5	9	29
3. Аварийное восстановление (disaster recovery) программных систем после сбоев	Текущий	Защита сценария восстановления и сравнительного обзора	4	7	33
	Рубежный	Контрольная работа №3	5	9	33
4. Проблемы применения современных методов машинного обучения в системах анализа данных	Текущий	Защита практических работ №5–6	6	10	37
	Рубежный	Контрольная работа №4	6	10	37
ИТОГО за семестр			40	70	37
Промежуточная аттестация		Зачёт с оценкой (блок D, семестр 2)	20	30	—
Семестровый рейтинг			60	100	—

Технологическая карта дисциплины «Системы анализа больших данных» — 3-й семестр (модули 5–6, курсовая работа)

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	Зачётный минимум	Зачётный максимум	График контроля
5. Точность, масштабирование и экспериментальная оценка методов машинного обучения	Текущий	Защита практической работы №7 и протокола испытаний	12	20	4
	Рубежный	Контрольная работа №5; аналитический отчёт по результатам эксперимента	10	18	8
6. Экономические трудности применения облачных и кластерных систем анализа	Текущий	Расчёт TCO и сравнение способов развёртывания	10	18	12
	Рубежный	Контрольная работа №6; защита обоснования инфраструктуры	8	14	16
ИТОГО за семестр			40	70	16
Промежуточная аттестация		Зачёт с оценкой (блок D, семестр 3)	20	30	—
Семестровый рейтинг			60	100	—

Технологическая карта дисциплины «Системы анализа больших данных» (курсовая работа)

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	Зачётный минимум	Зачётный максимум	График контроля
КУРСОВАЯ РАБОТА (отдельный рейтинг)		Рабочий план, постановка задачи и промежуточные результаты	20	35	8
	Рубежный	Прототип, экспериментальные результаты и пояснительная записка	20	35	16
	Защита	Доклад, демонстрация, ответы на вопросы	20	30	После 16-й
Итого курсовая работа (отдельно)			60	100	—

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

Блок А — задания репродуктивного уровня (вопросы и контрольные работы)

Контрольные вопросы и контрольные работы сгруппированы по шести учебным модулям. Вопросы используются для устного опроса, текущей и рубежной проверки теоретических знаний.

Модуль 1. Обзор проблем, связанных с обработкой и анализом больших данных

Вопросы для опроса:

1. Дайте определение больших данных. Какие свойства делают обработку данных сложной?
2. Назовите и поясните основные категории ограничений производительности аналитической системы.
3. В чём различия между масштабированием по вертикали и по горизонтали?
4. Как влияют сеть, дисковая подсистема и перекос распределения данных на скорость обработки?
5. Какие риски связаны с неполнотой, дублированием и несовместимостью данных?
6. Как построить классификацию проблем и выбрать измеримые критерии их серьёзности?
7. Назовите способы организации многопоточной и распределённой обработки.
8. Как сравнивать два архитектурных решения для системы больших данных?

КР №1. Аналитическое сравнение архитектур (образец варианта)

1. Составить классификацию проблем для сервиса обработки 20 млн событий в сутки, содержащего пакетный импорт и интерактивные запросы.
2. Предложить минимум три измеримых показателя работоспособности и сравнить вертикальное и горизонтальное масштабирование.
3. Описать эксперимент, позволяющий выявить узкое место чтения данных.

Модуль 2. Способы повышения безопасности работы с данными

Вопросы для опроса:

1. Чем отличаются обезличивание, псевдонимизация и обфускация?
2. Какие свойства конфиденциальности сохраняются при обратимом преобразовании данных?
3. Для чего применяются симметричное и асимметричное шифрование?
4. Какие угрозы возникают при хранении и передаче криптографических ключей?

5. Объясните назначение TLS и сертификатов X.509.

6. В чём отличие обычного TLS от взаимной аутентификации mTLS?

7. Как проверить, что клиент с недоверенным сертификатом не получит доступ к сервису?

8. Зачем распределённые сервисы помещают в изолированную сеть?

9. Какие функции выполняют API Gateway и балансировщик нагрузки?

10. Назовите минимальные сценарии функционального и негативного тестирования защищённого сервиса.

КР №2. Защита данных и сетевого взаимодействия (образец варианта)

1. Выбрать способы обезличивания набора из идентификаторов, дат событий и категорий; оценить обратимость и риски повторной идентификации.

2. Построить схему доверия для двух сервисов, общающихся по mTLS; указать обязательные проверки сертификатов.

3. Составить негативный тест на отказ в подключении при недоверенном клиентском сертификате и предусмотреть запись результата.

Модуль 3. Аварийное восстановление (disaster recovery) программных систем после сбоев

Вопросы для опроса:

1. Какие компоненты входят в план аварийного восстановления?

2. Чем отказоустойчивость отличается от восстановления после отказа?

3. Что означает единая точка отказа (SPOF)?

4. Объясните RPO и RTO и их роль в проектировании системы.

5. Какие способы резервного копирования применимы к распределённым данным?

6. Чем отличаются резервирование вычислений и репликация хранилища?

7. Какие отказы следует воспроизводить в испытаниях disaster recovery?

8. Как оценить компромисс между стоимостью резервирования и временем восстановления?

КР №3. Проектирование аварийного восстановления (образец варианта)

1. Для аналитического хранилища с RPO 15 минут и RTO 2 часа предложить схему бэкапов и резервных компонентов.

2. Выявить возможные SPOF в заданной схеме (одна база, один gateway, два прикладных узла).

3. Разработать план испытания восстановления и перечень подтверждающих результатов.

Модуль 4. Проблемы применения современных методов машинного обучения в системах анализа данных

Вопросы для опроса:

1. Что такое нейронная сеть, слой, функция потерь и эпоха обучения?

2. Каковы типичные ограничения памяти и вычислений при обучении на больших наборах данных?

3. Какие подходы к пакетной обработке и параллелизму ускоряют обучение?

4. Как рассчитать время одной эпохи и общую пропускную способность обучения?

5. Чем отличается обучение от инференса с точки зрения используемых ресурсов?

6. Что нужно зафиксировать для воспроизводимости вычислительного эксперимента?

7. Как строить сравнительные графики производительности при изменении объёма данных?

8. Какие признаки указывают на неэффективное использование процессора, GPU или диска?

КР №4. Производительность обучения (образец варианта)

1. Для экспериментальных запусков 10, 20 и 40 тыс. объектов со временем обучения 12, 25 и 54 с вычислить пропускную способность.

2. Построить график зависимости времени от размера набора, объяснить возможную нелинейность.

3. Предложить процедуру повторного измерения и фиксации используемых ресурсов.

Модуль 5. Точность, масштабирование и экспериментальная оценка методов машинного обучения

Вопросы для опроса:

1. Почему обучение и тестирование нельзя проводить на одной и той же выборке?
2. Что такое переобучение и как его диагностировать?
3. Как интерпретируются precision, recall и F1 для бинарной классификации?
4. В чём назначение confusion matrix и анализа ошибок модели?
5. Какие методы повышают обобщающую способность модели?
6. Как оценивать изменение качества при масштабировании обучающего набора?
7. Какие факторы делают эксперимент по сравнению двух моделей невоспроизводимым?
8. Каким образом проверять стабильность метрик при повторных запусках?

КР №5. Качество алгоритмов машинного обучения (образец варианта)

1. Для TP=80, FP=20, FN=10, TN=90 вычислить accuracy, precision, recall и F1.
2. Описать корректное разделение данных на обучающую, валидационную и тестовую выборки.
3. Предложить эксперимент по сравнению двух конфигураций модели с учётом случайности результатов.

Модуль 6. Экономические трудности применения облачных и кластерных систем анализа

Вопросы для опроса:

1. Какие характеристики различают on-premises, IaaS и управляемые облачные сервисы?
2. Какие составляющие включаются в полную стоимость владения (TCO)?
3. Как связаны стоимость хранения, сеть, вычисления и объём данных?
4. Какие риски конфиденциальности и доступности учитываются при выборе облачной площадки?
5. Как сравнить два архитектурных решения по стоимости при одинаковой нагрузке?
6. Какие факторы определяют выбор между облаком и собственным вычислительным кластером?
7. Как документировать неопределённость расчёта затрат и исходные допущения?
8. Как сформулировать аргументированную рекомендацию по способу развёртывания?

КР №6. Экономическое обоснование развертывания (образец варианта)

1. Для on-premises: CAPEX 600 000 сом, эксплуатация 15 000 сом/мес.; для облака 32 000 сом/мес. вычислить TCO на 24 мес.
2. Предложить таблицу рисков конфиденциальности, доступности и масштабирования.
3. Сделать обоснованный выбор площадки с указанием допущений и сценариев изменения нагрузки.

Блок В — задания реконструктивного уровня (практические работы)

Практическая работа №1 — Разработка программного средства обфускации и деобфускации данных (семестр 2, модуль 2)

Создать небольшой набор синтетических записей; реализовать преобразование идентификаторов и возможность обратного преобразования для авторизованного сценария; разработать не менее пяти тестов; описать ограничения выбранного подхода.

Форма представления: исполняемый проект или скрипты, тестовые данные, отчёт со схемой решения, результатами проверки и выводами.

Практическая работа №2 — Шифрование с использованием программных библиотек (семестр 2, модуль 2)

Создать демонстрационное приложение шифрования и дешифрования на учебных данных; проверить корректное восстановление и ошибки при неверном ключе; подготовить протокол тестирования и рекомендации по управлению ключами.

Форма представления: исполняемый проект или скрипты, тестовые данные, отчёт со схемой решения, результатами проверки и выводами.

Практическая работа №3 — Защищённое соединение HTTPS/mTLS (семестр 2, модуль 2)

Создать клиент и сервер; настроить корневой и клиентский сертификаты; показать успешное установление соединения и неуспешное соединение с недоверенным сертификатом; приложить конфигурацию и журнал событий.

Форма представления: исполняемый проект или скрипты, тестовые данные, отчёт со схемой решения, результатами проверки и выводами.

Практическая работа №4 — Маршрутизация через Gateway (семестр 2, модуль 2)

Разработать схему из gateway и двух демонстрационных сервисов; реализовать маршруты; проверить корректную обработку успеха, несуществующего пути и отключённого сервиса; оформить отчёт с конфигурацией.

Форма представления: исполняемый проект или скрипты, тестовые данные, отчёт со схемой решения, результатами проверки и выводами.

Практическая работа №5 — Прототип простой нейронной сети (семестр 2, модуль 4)

На синтетическом или общедоступном учебном датасете обучить простую модель, указать архитектуру, параметры и схему разделения данных, получить метрики на тестовой выборке и интерпретировать ошибки.

Форма представления: исполняемый проект или скрипты, тестовые данные, отчёт со схемой решения, результатами проверки и выводами.

Практическая работа №6 — Исследование производительности нейросетевой модели (семестр 2, модуль 4)

Для трёх объёмов обучающей выборки выполнить не менее трёх повторов измерений; построить таблицу и график среднего времени; описать вычислительную среду и сделать вывод о масштабировании.

Форма представления: исполняемый проект или скрипты, тестовые данные, отчёт со схемой решения, результатами проверки и выводами.

Практическая работа №7 — Экспериментальная оценка точности алгоритма (семестр 3, модуль 5)

Рассчитать accuracy, precision, recall и F1 (или регрессионные метрики), сравнить минимум две конфигурации модели на одной тестовой выборке, показать матрицу ошибок/таблицу ошибок и объяснить результат.

Форма представления: исполняемый проект или скрипты, тестовые данные, отчёт со схемой решения, результатами проверки и выводами.

Блок С — задания практико-ориентированного и исследовательского уровня

Исследовательское задание по модулю 3: составить план восстановления аналитического сервиса, выполнить на учебном прототипе тест отказа одного из компонентов, зафиксировать время и результат восстановления, выявить слабые места.

Исследовательское задание по модулю 5: провести не менее трёх повторов оценки метрик и производительности двух вариантов модели; указать условия и ограничения выводов.

Курсовая работа (третий семестр)

Курсовая работа предусматривает проектирование и экспериментальную оценку защищённой системы анализа больших данных. Результат: программный прототип (либо экспериментальный стенд), пояснительная записка с архитектурой, выбранными технологиями и результатами испытаний, презентация и защита.

Рекомендуемая тематика курсовых работ:

1. Разработка защищённого прототипа системы анализа событий с настройкой mTLS и исследованием производительности.
2. Проектирование системы обезличивания и аналитики распределённых журналов событий.
3. Аварийное восстановление аналитического сервиса: архитектура резервирования и план испытаний.
4. Экспериментальное сравнение on-premises и облачной инфраструктуры для аналитической платформы.
5. Разработка шлюза API для распределённого сервиса анализа данных и проверка отказоустойчивости.
6. Анализ ускорения обучения модели на увеличивающихся наборах данных.
7. Сравнительная оценка точности моделей машинного обучения на больших учебных выборках.
8. Прототип аналитической системы с защищённым хранением данных и автоматизированными тестами.

Обязательное содержание пояснительной записки: требования и ограничения; архитектура; схема защиты данных; план испытаний; описание прототипа; метрики и измерения; сравнительный анализ технологий и расходов; выводы. Индивидуальное задание и допустимый объём эксперимента утверждаются преподавателем.

Блок D — промежуточная аттестация

Вопросы для зачёта с оценкой во втором семестре (модули 1–4)

1. Дайте определение больших данных. Какие свойства делают обработку данных сложной?
2. Назовите и поясните основные категории ограничений производительности аналитической системы.
3. В чём различия между масштабированием по вертикали и по горизонтали?
4. Как влияют сеть, дисковая подсистема и перекос распределения данных на скорость обработки?
5. Какие риски связаны с неполнотой, дублированием и несовместимостью данных?
6. Как построить классификацию проблем и выбрать измеримые критерии их серьёзности?
7. Назовите способы организации многопоточной и распределённой обработки.
8. Как сравнивать два архитектурных решения для системы больших данных?
9. Чем отличаются обезличивание, псевдонимизация и обфускация?
10. Какие свойства конфиденциальности сохраняются при обратимом преобразовании данных?
11. Для чего применяются симметричное и асимметричное шифрование?
12. Какие угрозы возникают при хранении и передаче криптографических ключей?
13. Объясните назначение TLS и сертификатов X.509.
14. В чём отличие обычного TLS от взаимной аутентификации mTLS?
15. Как проверить, что клиент с недоверенным сертификатом не получит доступ к сервису?
16. Зачем распределённые сервисы помещают в изолированную сеть?
17. Какие функции выполняют API Gateway и балансировщик нагрузки?
18. Назовите минимальные сценарии функционального и негативного тестирования защищённого сервиса.
19. Какие компоненты входят в план аварийного восстановления?
20. Чем отказоустойчивость отличается от восстановления после отказа?

21. Что означает единая точка отказа (SPOF)?

22. Объясните RPO и RTO и их роль в проектировании системы.

23. Какие способы резервного копирования применимы к распределённым данным?

24. Чем отличаются резервирование вычислений и репликация хранилища?

25. Какие отказы следует воспроизводить в испытаниях disaster recovery?

26. Как оценить компромисс между стоимостью резервирования и временем восстановления?

27. Что такое нейронная сеть, слой, функция потерь и эпоха обучения?

28. Каковы типичные ограничения памяти и вычислений при обучении на больших наборах данных?

29. Какие подходы к пакетной обработке и параллелизму ускоряют обучение?

30. Как рассчитать время одной эпохи и общую пропускную способность обучения?

31. Чем отличается обучение от инференса с точки зрения используемых ресурсов?

32. Что нужно зафиксировать для воспроизводимости вычислительного эксперимента?

33. Как строить сравнительные графики производительности при изменении объёма данных?

34. Какие признаки указывают на неэффективное использование процессора, GPU или диска?

Вопросы для зачёта с оценкой в третьем семестре (модули 5–6)

1. Почему обучение и тестирование нельзя проводить на одной и той же выборке?

2. Что такое переобучение и как его диагностировать?

3. Как интерпретируются precision, recall и F1 для бинарной классификации?

4. В чём назначение confusion matrix и анализа ошибок модели?

5. Какие методы повышают обобщающую способность модели?

6. Как оценивать изменение качества при масштабировании обучающего набора?

7. Какие факторы делают эксперимент по сравнению двух моделей невоспроизводимым?

8. Каким образом проверять стабильность метрик при повторных запусках?

9. Какие характеристики различают on-premises, IaaS и управляемые облачные сервисы?

10. Какие составляющие включаются в полную стоимость владения (TCO)?

11. Как связаны стоимость хранения, сеть, вычисления и объём данных?

12. Какие риски конфиденциальности и доступности учитываются при выборе облачной площадки?

13. Как сравнить два архитектурных решения по стоимости при одинаковой нагрузке?

14. Какие факторы определяют выбор между облаком и собственным вычислительным кластером?

15. Как документировать неопределённость расчёта затрат и исходные допущения?

16. Как сформулировать аргументированную рекомендацию по способу развёртывания?

Типовой билет №1. Второй семестр

1. Теория: (а) характеристики больших данных и типы узких мест; (б) назначение mutual TLS; (в) меры для устранения единой точки отказа.

2. Задания: (а) составить схему gateway и двух сервисов, обозначить угрозы и способы защиты; (б) подготовить негативный тест недоверенного сертификата; (в) предложить резервирование для сервиса с RPO 15 мин и RTO 2 часа.

Типовой билет №2. Второй семестр

1. Теория: (а) вертикальное и горизонтальное масштабирование; (б) обезличивание и псевдонимизация; (в) принципы воспроизводимого измерения времени обучения.

2. Задания: (а) разработать тесты обратимого преобразования идентификаторов; (б) описать схему защищённой передачи; (в) вычислить пропускную способность для 10 000 записей за 25 секунд, представить план сравнения с другим набором.

Типовой билет №1. Третий семестр

1. Теория: (а) переобучение; (б) интерпретация precision и recall; (в) варианты размещения аналитической системы.

2. Задания: (а) рассчитать precision=TP/(TP+FP), recall=TP/(TP+FN) и F1 для TP=80, FP=20, FN=10; (б) предложить воспроизводимый эксперимент по сравнению моделей; (в) рассчитать TCO за 24 месяца для CAPEX 600 000 сом + 15 000 сом/мес. и для облака за 32 000 сом/мес.

Типовой билет №2. Третий семестр

1. Теория: (а) train/validation/test и утечка данных; (б) влияние масштаба на качество модели; (в) компромисс «стоимость — безопасность — доступность».

2. Задания: (а) описать матрицу ошибок модели и построить критерии выбора порога; (б) спланировать три повторных запуска эксперимента; (в) составить сравнительную таблицу двух архитектур с фиксированными предпосылками.

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

Контроль осуществляется по технологическим картам в разделе 2. Формы: защита практических работ, устный опрос, контрольные работы, аналитические задания, два зачёта с оценкой и защита курсовой работы. Предложенные шкалы оценивания подлежат утверждению в установленном порядке.

Шкала оценивания практических работ и контрольных работ

Уровень выполнения	Диапазон от максимума	Критерий
Высокий	85–100 %	Полное решение; работоспособность, корректные тесты, обоснованные выводы.
Хороший	70–84 %	Решение в целом верное; небольшие неточности оформления или результатов.
Базовый	60–69 %	Решены основные части, но есть пробелы в тестировании или обосновании.
Низкий	31–59 %	Задание выполнено частично, существенные ошибки и неполные доказательства.
Недостаточный	0–30 %	Решение отсутствует либо не демонстрирует проверяемого результата.

Критерии оценки практической работы

Показатель	Доля максимума	Что проверяется
Функциональность	35 %	Прототип реализует заявленные функции.
Корректность испытаний	25 %	Положительные/негативные тесты, воспроизводимость.
Инженерные решения	20 %	Безопасность, архитектура, выбор технологий.
Отчёт и защита	20 %	Понятное оформление, объяснение результатов и выводы.

Шкала оценивания зачёта с оценкой

Аттестационное испытание включает три теоретических вопроса (в совокупности до 10 баллов) и практико-ориентированные задания (в совокупности до 20 баллов). Максимум — 30 баллов. Проверяется владение понятиями, корректность постановки, вычисления/схемы, интерпретация и обоснованность решения.

Теория: 9–10 баллов — точный и полный ответ; 7–8 — небольшие неточности; 5–6 — существенные частичные пробелы; 0–4 — неправильный или отсутствующий ответ. Практическая часть: 18–20 —

обоснованное полное решение; 14–17 — небольшие ошибки; 10–13 — частично верное; 0–9 — не выполнено или критические ошибки.

Перевод семестрового рейтинга в оценку

Баллы из 100	Оценка
85–100	Отлично
70–84	Хорошо
60–69	Удовлетворительно
0–59	Неудовлетворительно

Шкала оценивания курсовой работы (отдельный рейтинг)

Максимум — 100 баллов: 35 баллов за текущий контроль, 35 за рубежный, 30 за защиту. Минимальный зачётный рейтинг — 60 баллов. Оценка за курсовую работу не прибавляется к рейтингу по дисциплине.

Элемент	Макс. баллов	Основные показатели
Текущий контроль	35	Постановка задачи и требований — 10; проект архитектуры — 15; календарный план, источники и экспериментальная методика — 10.
Рубежный контроль	35	Прототип/стенд — 15; проверка и измерения — 12; пояснительная записка — 8.
Защита	30	Доклад и наглядность — 10; демонстрация результатов — 10; ответы и обоснование решений — 10.

Оценивание оригинальности решения: преподаватель проверяет воспроизводимость испытаний, наличие исходных данных, корректность результатов и самостоятельность выводов. Невоспроизводимое или неподтверждённое исследование не может получить максимум по критериям эксперимента.

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

5.1. Подготовка к текущему и рубежному контролю

Перед выполнением задания необходимо изучить теоретические материалы соответствующего раздела РПД, ознакомиться с документацией применяемых библиотек и подготовить тестовые синтетические данные. По каждой практической работе представляются исходный код, описание среды выполнения, инструкция запуска, сценарии проверки, результаты и выводы.

Контрольная работа выполняется по варианту, включающему теоретические вопросы и практико-ориентированные задачи. Расчёты, аргументы и допущения должны быть воспроизводимыми. Материалы защищаются в сроки технологической карты.

5.2. Экспериментальные исследования

При сравнении технологий следует зафиксировать аппаратную конфигурацию, версии библиотек, состав данных, методику измерения и число повторов. Результаты представляют в таблице, сопровождают сравнением и анализом погрешностей. Запрещено использовать реальные персональные данные в учебном контуре без надлежащего правового основания и согласования.

5.3. Подготовка к двум зачётам с оценкой

Для второго семестра используются блоки 1–4, для третьего — блоки 5–6. Необходимо уметь объяснить выбранные архитектуры, выполнить расчёты, разработать тестовый сценарий и сформулировать инженерные выводы. Структура билетов приведена в блоке D.

5.4. Выполнение и защита курсовой работы

Студент согласовывает тему и индивидуальное задание, готовит требования, проектирует систему и план испытаний, реализует прототип, проводит измерения, оформляет пояснительную записку и презентацию. При защите демонстрируются ключевые функции и приводятся проверяемые результаты испытаний.