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
_____ Т.Э. Тощев
3 сентября 2026 г.

Преддипломная практика

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 **9 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 324

в том числе:

аудиторные занятия 0

самостоятельная 321,3

Виды контроля в семестрах:
зачет с оценкой 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Контактная работа в период теоретического	2,7	2,7	2,7	2,7
В том числе в форме практ.подготовки	124	124	124	124
Контактная работа	2,7	2,7	2,7	2,7
Сам. работа	321,3	321,3	321,3	321,3
Итого	324	324	324	324

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Манжикова С.Ц.; д.т.н., профессор, Лыченко Н.М. _____

Рецензент(ы):
к.т.н., доцент, Хмелёва И.В. _____

Согласовано РОП: Лыченко Н.М.
_____

Рабочая программа дисциплины
Преддипломная практика

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 И.В.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины (модуля)

Преддипломная практика

_____ *наименование дисциплины*

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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель преддипломной практики — завершить прикладную и исследовательскую части магистерской диссертации по программной инженерии и получить проверяемые результаты разработки, анализа и обработки больших данных. Задачи: 1) систематизировать результаты НИР (рассредоточенной и концентрированной), проверить постановку задачи, требования, модели и архитектуру; 2) применить навыки ознакомительной практики к описанию источников, подготовке, обработке и хранению больших данных; 3) завершить программные компоненты и их интеграцию, провести функциональные и нагрузочные испытания; 4) провести воспроизводимые эксперименты, сравнительную оценку программного решения и документировать ограничения; 5) подготовить экспериментальную и практическую части магистерской диссертации, отчёт и материалы защиты.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б2.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Для прохождения необходимы результаты ознакомительной практики (моделирование программной системы, работа с базами данных, разработка программных модулей, сбор и обработка данных) и результаты НИР (рассредоточенной и концентрированной): утверждённая тема магистерской диссертации, обзор аналогов, постановка задач, требования к системе, концептуальная модель, архитектура, программная реализация, предварительные экспериментальные результаты. Осваиваются методы анализа данных и программной инженерии.
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Результаты преддипломной практики используются непосредственно при завершении магистерской диссертации, подготовке к государственной итоговой аттестации и защите ВКР. Они включают готовый программный прототип/систему, комплект данных и программной документации, результаты испытаний и обоснованные выводы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
Знать:	
Уровень 1	методы системного и критического анализа;; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.
Уметь:	
Уровень 1	применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций;; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.
Владеть:	
Уровень 1	методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций;; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.

УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
Знать:	
Уровень 1	этапы жизненного цикла проекта; -этапы разработки и реализации проекта; -методы разработки и управления проектами.
Уметь:	
Уровень 1	разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; -объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта -управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.
Владеть:	
Уровень 1	методиками разработки и управления проектом;; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.

ПК-2: Способен применять современные аналитические методы при разработке инструментальных средств поддержки принятия решений	
Знать:	
Уровень 1	современные модели и методы машинного обучения для поддержки принятия решений и совершенствования бизнес-процессов предприятия.
Уметь:	
Уровень 1	исследовать и выбирать модели и методы машинного обучения; применять технологии машинного обучения при решении управленческих задач.

Владеть:	
Уровень 1	приёмами поиска, обоснованного выбора и применения методов машинного обучения для анализа и совершенствования бизнес-процессов.

ПК-4: Способен разрабатывать программное обеспечение разного уровня сложности и руководить его разработкой с использованием систем конфигурационного управления	
Знать:	
Уровень 1	принципы декомпозиции задач разработки ПО; современные технологии создания компонентов информационных и автоматизированных систем, алгоритмов цифровой обработки сигналов и конфигурационного управления.
Уметь:	
Уровень 1	декомпозировать задачи разработки; разрабатывать и модернизировать программный код компонентов, применять современные технологии и средства разработки ПО.
Владеть:	
Уровень 1	навыками разработки и модернизации программных компонентов, включая применение систем управления конфигурацией программного обеспечения.

ПК-6: Способен разработать программное обеспечение на основе встроенной аналитики больших данных	
Знать:	
Уровень 1	принципы архитектур программного обеспечения для анализа больших объёмов данных; технологии реализации программных систем обработки больших данных, в том числе суперкомпьютерные.
Уметь:	
Уровень 1	проектировать архитектуру программного обеспечения, основанного на анализе больших объёмов данных, и обосновывать выбор технологий её реализации.
Владеть:	
Уровень 1	навыками разработки систем обработки больших данных с применением соответствующих вычислительных и суперкомпьютерных технологий.
ПК-7: Способен руководить проверкой работоспособности программного обеспечения	
Знать:	
Уровень 1	цели и виды тестирования программного обеспечения; требования к тестовому окружению, роли и обязанности участников проверки работоспособности.
Уметь:	
Уровень 1	формулировать цели тестирования, выбирать его виды и определять требования к тестовому окружению для достижения целей проверки.
Владеть:	
Уровень 1	приёмами планирования проверки работоспособности ПО, распределения ролей и подготовки тестовой среды.

ПК-8: Способен проводить поиск и анализ инноваций в управлении и машинном обучении	
Знать:	
Уровень 1	подходы к организации исследовательских коллективов и анализу новых методов машинного обучения в управлении предприятиями.
Уметь:	
Уровень 1	организовывать работу и координировать исследования новых подходов к машинному обучению для задач управления.
Владеть:	
Уровень 1	навыками организации и координации исследовательской работы по анализу инноваций в машинном обучении и управлении.

ПК-10: Способен анализировать потребности заинтересованных лиц и подразделений организации и подходы к исследованию больших данных	
Знать:	
Уровень 1	современные методы и инструментальные средства анализа больших данных; задачи и процессы, в которых применимы технологии анализа больших данных.
Уметь:	
Уровень 1	анализировать методы и средства обработки больших данных; выявлять задачи и процессы, где их применение может быть эффективным.
Владеть:	
Уровень 1	приёмами анализа потребностей заинтересованных сторон и составления реестра задач, подходящих для применения средств анализа больших данных.

ПК-11: Способен управлять получением, хранением, передачей, обработкой больших данных	
Знать:	
Уровень 1	подходы к получению, хранению, передаче и обработке больших данных; принципы интеграции систем анализа данных с системами хранения данных организации.
Уметь:	
Уровень 1	проектировать интеграцию средств анализа больших данных с системами хранения данных организации.
Владеть:	
Уровень 1	навыками интеграции систем обработки и анализа больших данных с инфраструктурой хранения данных.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	постановку научно-прикладной задачи и требования к разрабатываемому ПО; методики проектирования архитектуры и интеграции модулей; характеристики больших и распределённых данных, способы их сбора, хранения, очистки и преобразования; технологии ETL/ELT и распределённой обработки; методы тестирования, измерения производительности и оценки качества ПО и данных; принципы воспроизводимого эксперимента и оформления результатов исследования.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	систематизировать результаты предыдущих этапов НИР, актуализировать требования и модели; получать данные из нескольких источников, проектировать схему хранения, устранять пропуски и дубликаты, обрабатывать и агрегировать данные; дорабатывать и тестировать программные модули; проводить сравнительные вычислительные эксперименты на согласованных наборах данных и метриках, интерпретировать полученные показатели и представлять ограничения; оформлять отчёт и материалы разделов ВКР.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками планирования и выполнения исследовательского проекта; документирования исходных и преобразованных данных; использования программных инструментов работы с большими данными (при наличии технических возможностей — Spark или аналогов), Python/SQL и средств визуализации; версионирования кода, автоматизированного тестирования, воспроизводимого анализа, составления технической документации и публичной защиты результатов.

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. Актуализация НИР, подготовка и обработка больших данных							
1.1	Организационно-методический этап: индивидуальное задание, анализ отчётов по ознакомительной практике и двум НИР, план завершения магистерской диссертации /Ср/ /Ср/	4	8	УК-1 УК-2 ПК-10	Л1.4Л2.6 Э3			
1.2	Уточнение постановки задачи, требований, архитектуры и состава ПО; обоснование выбранных методов с учётом результатов НИР (рассредоточенной) /Ср/ /Ср/	4	20	ПК-4 УК-1 ПК-10	Л1.4Л2.6 Л2.7 Э3			
1.3	Анализ исследовательских и экспериментальных результатов НИР (концентрированной); определение оставшихся задач и плана испытаний /Ср/ /Ср/	4	20	ПК-2 УК-1 ПК-8	Л1.1Л2.3 Л2.7 Э3			
1.4	Сбор, описание и интеграция данных: источники, объём и структура больших наборов, разрешения на использование; выбор CSV/JSON/SQL, распределённого хранилища при необходимости /Ср/	4	26	ПК-6 ПК-10 ПК-11	Л1.1 Л1.3Л2.1 Э3		20	

1.5	Контроль качества больших данных: пропуски, аномалии, дубликаты, нормализация, фиксация схемы и происхождения данных /Ср/	4	26	ПК-6 ПК-7 ПК-11	Л1.3Л2.1 Э3		20	
1.6	Подготовка воспроизводимого конвейера обработки: ETL/ELT, преобразования, агрегация, пакетные и распределённые вычисления (Spark или эквивалент при наличии ресурсов) /Ср/	4	30	ПК-4 ПК-6 ПК-11	Л1.2 Л1.5Л2.5 Э3		20	
	Раздел 2. Завершение программной реализации, экспериментальная оценка и документирование							
2.1	Завершение реализации ключевых и вспомогательных модулей ПО, интеграция конвейера данных и пользовательских интерфейсов /Ср/	4	30	ПК-4 ПК-6 ПК-11	Л1.4Л2.2 Л2.5 Л2.6 Э3		20	
2.2	Функциональное, интеграционное и регрессионное тестирование; проверка корректности данных, отказоустойчивости, журналирование дефектов /Ср/	4	26	ПК-4 ПК-7 ПК-11	Л1.4Л2.2 Л2.5 Э3		15	
2.3	Оптимизация вычислительных операций, хранение и доступ к данным; измерение времени, памяти и пропускной способности при изменении объёма входа /Ср/	4	24	ПК-4 ПК-6 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Э3		10	
2.4	Планирование вычислительного эксперимента: гипотезы, метрики качества ПО и данных, сравниваемые аналоги и базовые методы (baseline), выбор контрольных наборов /Ср/	4	25	ПК-2 УК-1 ПК-8	Л1.1Л2.3 Л2.7			
2.5	Проведение серии экспериментов: функциональное сравнение, точность и устойчивость методов, оценка производительности и масштабируемости программного решения /Ср/	4	25	ПК-2 ПК-6 ПК-7	Л1.2 Л1.5Л2.3		10	
2.6	Анализ количественных результатов: таблицы, статистические показатели, графики, интерпретация погрешностей, проверка воспроизводимости и границ применимости /Ср/	4	19,3	ПК-2 УК-1 ПК-8	Л1.3Л2.3		7,7	
2.7	Подготовка технической документации, описания архитектуры, инструкций по запуску и повторению экспериментов, вопросов безопасности и ограничений данных /Ср/	4	20	ПК-4 УК-2 ПК-7	Л1.4Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.8			

2.8	Оформление отчёта по преддипломной практике и практической/экспериментальной частей ВКР: сопоставление с НИР, материалы апробации и выводы /Ср/	4	20	ПК-2 УК-1 УК-2	Л1.3 Л1.4Л2.6 Л2.7 Л2.8			
2.9	Подготовка презентации, демонстрации программной системы и ответов на вопросы по обработке данных, качеству и результатам исследования /Ср/	4	2	УК-1 УК-2 ПК-7	Л1.4Л2.5 Л2.8			
2.10	Индивидуальная консультация, обсуждение результатов практики; зачёт с оценкой (защита отчёта и демонстрация результатов) /КрТО/	4	2,7	УК-1 УК-2 ПК-7	Л1.4Л2.6 Л2.8 Э1 Э2 Э3		1,3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы и задания для защиты отчёта:
1. Сформулируйте предмет, объект, цель и задачи ВКР и покажите связь с результатами обеих НИР.
2. Какие ограничения и недостатки обнаружены при анализе систем-аналогов?
3. Какие требования и проектные решения были уточнены перед завершением ПО?
4. Обоснуйте выбор архитектуры, технологий и инструментов обработки данных.
5. Опишите источники, объёмы, структуры и правовые ограничения используемых данных.
6. Как документируются происхождение, версии и качество исходных данных?
7. Какие операции очистки, нормализации и дедупликации реализованы?
8. Как построен конвейер ETL/ELT или аналогичная последовательность преобразований?
9. Как организовано хранение и получение данных, в том числе больших или распределённых наборов?
10. Опишите структуру программных модулей и их взаимодействие.
11. Какие автоматизированные проверки, тесты и контроль ошибок выполнены?
12. Как измерялись временная эффективность, потребление памяти и масштабируемость?
13. Как обеспечивалось разделение обучающих и контрольных данных (если применяются модели МО)?
14. Какие базовые алгоритмы/аналоги выбраны для сравнения и почему?
15. Каковы количественные результаты проверки, метрики и неопределённость выводов?
16. Как воспроизвести основные вычисления и графики по предоставленным материалам?
17. Какие требования защиты данных, безопасности и этики учитывались?
18. Что реализовано лично магистрантом и каков научно-практический вклад?
19. Какие ограничения выявлены у решения и каковы направления дальнейшей работы?
20. Представьте структуру отчёта и готовность практической и экспериментальной частей ВКР.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовая работа (проект) не предусмотрена. Результаты практики входят в материалы магистерской диссертации.

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств: индивидуальное задание, календарный план, промежуточная проверка полноты данных и программной реализации, отчёт, исходные тексты и результаты тестов/экспериментов, презентация и зачет с оценкой.
Критерии оценивания (100 баллов): выполнение индивидуального задания и связь с результатами НИР — 20; полнота программной реализации и качество документирования обработки данных — 25; обоснованность и воспроизводимость экспериментов, сравнение с аналогами — 25; качество отчёта и оформления материалов ВКР — 20; публичная защита и ответы — 10.
Наличие большого объёма данных само по себе не заменяет оценку качества: для небольшого учебного набора должны быть обоснованы применимость методов и ограничения обобщения результатов.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Индивидуальное задание; дневник/журнал выполнения работ; описание источников и структуры данных; исходные коды и конфигурация программных модулей; протоколы тестирования; таблицы метрик и графики; отчет по преддипломной практике; презентация; публичная защита результатов; зачет с оценкой.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Радченко И. А., Николаев И. Н.	Технологии и инфраструктура Big Data	Университет ИТМО. URL: https://books.ifmo.ru/file/pdf/2326.pdf 2018
Л1.2	Бутаков Н. А., Петров М. В., Насонов Д.	Обработка больших данных с Apache Spark	Университет ИТМО. URL: https://books.ifmo.ru/file/pdf/2496.pdf 2019
Л1.3	Муромцев Д. И., Шилин И. А., Исаев И. В.	Структурирование, разметка и обогащение данных	Университет ИТМО. URL: https://books.ifmo.ru/file/pdf/3329.pdf 2024
Л1.4	Перл И. А., Калёнова О. В.	Введение в методологию программной инженерии	Университет ИТМО. URL: https://books.ifmo.ru/file/pdf/2491.pdf 2019
Л1.5	Соснин В. В., Балакшин П. В., Шилко Д. С., Пушкарев Д. А., Мишенёв А. В., Кустарев П. В., Тропченко А. А.	Введение в параллельные вычисления	Университет ИТМО. URL: https://books.ifmo.ru/file/pdf/3230.pdf 2023
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Повышев В. В.	Базы данных. Практикум	Университет ИТМО. URL: https://books.ifmo.ru/file/pdf/2643.pdf 2020
Л2.2	Дергачев А. М., Кореньков Ю. Д., Логинов И. П., Сафронов А. Г.	Технологии веб-сервисов	Университет ИТМО. URL: https://books.ifmo.ru/file/pdf/2740.pdf 2021
Л2.3	Кугаевских А. В., Муромцев Д. И., Кирсанова О. В.	Классические методы машинного обучения	Университет ИТМО. URL: https://books.ifmo.ru/file/pdf/3075.pdf 2022
Л2.4	Баймуратов И. Р.	Методы автоматизации машинного обучения	Университет ИТМО. URL: https://books.ifmo.ru/file/pdf/2625.pdf 2020
Л2.5	Ананченко И. В., Зудилова Т. В., Иванов С. Е.	Контейнеризатор приложений Docker — установка, настройка, основы управления приложениями в средах с поддержкой контейнеризации	Университет ИТМО. URL: https://books.ifmo.ru/file/pdf/3200.pdf 2023
Л2.6	Долженко А. И.	Технологии командной разработки программного обеспечения информационных систем. 2-е изд.	Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» 2016
Л2.7	Белов П. Г.	Управление рисками, системный анализ и моделирование. В 3 ч. Ч. 1	Юрайт 2020
Л2.8	Десятков Г. А., Лыченко Н. М., Манжикова С. Ц.	Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы магистранта по направлению «Программная инженерия»	Бишкек: Изд-во КРСУ 2019
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Интернет библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знаний.		www.iqlib.ru
Э2	Интернет-университет информационных технологий, в котором собраны электронные и видео-курсы по отраслям знаний		http://www.intuit.ru
Э3	Электронная библиотечная система		http://www.iprbookshop.ru
6.3. Перечень информационных и образовательных технологий			
6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии			
6.3.1.1	Индивидуальная проектно-исследовательская работа под руководством научного руководителя; разбор требований и архитектуры; практическая работа с реальными или предоставленными данными; код-ревью, анализ ошибок, сопоставление с аналогами, консультации, промежуточные демонстрации и публичная защита итоговых материалов.		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения			

6.3.2.1	Офисный пакет, средства чтения PDF; Git; Python 3 и библиотеки обработки данных (например, pandas), SQL и доступная реляционная СУБД; средства визуализации; по необходимости Apache Spark/аналог распределённой обработки; инструменты автоматизированного тестирования и мониторинга. Выбор программных средств определяется индивидуальным заданием и доступной инфраструктурой.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Компьютерное рабочее место с доступом к сети и средствам разработки; разрешённые учебные или исследовательские наборы данных; СУБД и среда выполнения программ; средства хранения и резервного копирования; сервер или выделенный вычислительный ресурс при необходимости. Использование кластера или GPU не является обязательным для всех тем: необходима обоснованная модель решения и воспроизводимая методика проверки.

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

Практика проводится в 4-м семестре, трудоёмкость — 9 ЗЕТ (324 академических часа), из них 321,3 часа самостоятельной и 2,7 часа контактной работы. Практическая подготовка в составе этих часов — 124 часа (122,7 часа самостоятельной и 1,3 часа контактной работы). На входе используются материалы ознакомительной практики и двух НИР; повторное создание готовых материалов без содержательной переработки не требуется.

1. Согласовать перечень завершаемых результатов с научным руководителем и зафиксировать исходное состояние ПО и данных.
2. Записывать источники, объёмы, структуру, условия использования, версии данных и конфигурации экспериментов.
3. Проверять качество данных, корректность преобразований и отсутствие утечек при машинном обучении.
4. Разработку сопровождать тестами, фиксацией обнаруженных дефектов и их исправлений.
5. Планировать эксперименты до получения результатов: указать baseline, метрики, наборы данных, параметры и критерии сравнения.
6. Представлять количественные результаты, графики, ограничения и оценку практической применимости.
7. Подготовить воспроизводимый комплект результатов: инструкции запуска, данные/ссылки, код, версии зависимостей и протоколы.
8. Отчёт должен содержать задачи практики, связь с НИР, программную реализацию, аналитические и экспериментальные результаты, выводы и приложения.
9. На защите кратко продемонстрировать итоговый результат и обосновать самостоятельный вклад.

Содержание разделов и распределение часов не предполагают обязательной разработки модели машинного обучения, если это не соответствует теме ВКР.