

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Захарова Светлана Алексеевна
Должность: Начальник учебно-методического управления
Дата подписания: 01.2026 15:12:45
Уникальный идентификатор ключа:
e6b0619a58bca727ef97c4cde613ffa3126c8bd9



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК
Кафедра статистики и кибернетики

УТВЕРЖДАЮ:



Начальник УМУ

С.А. Захарова
2025 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО
ПРОЕКТА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.14 Большие данные в сельском хозяйстве
для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность: «Большие данные и машинное обучение»

Курс 3,4

Семестр 6,7

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчики:

Демичев В.В., канд. экон. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«26» августа 2025 г.

Рецензент: Вахрушева И.А., канд. пед. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«26» августа 2025 г.

Методические указания обсуждены на заседании кафедры статистики и кибернетики «26» августа 2025 г., протокол № 11

Зав. кафедрой:


(подпись)

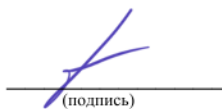
Уколова А.В., канд. экон. наук, доцент
(ФИО)

Согласовано:

Директор института экономики и управления АПК
Хоружий Л.И., д.э.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)
«28» августа 2025 г.

Председатель учебно-методической
комиссии института экономики и управления АПК
Гупалова Т.Н., канд. экон. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Протокол №1 «28» августа 2025 г.

Содержание

1. Цель и задачи курсового проекта	5
2. Перечень планируемых результатов выполнения курсового проекта «Большие данные в сельском хозяйстве», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
3. Структура курсового проекта	14
4. Порядок выполнения курсового проекта	14
4.1 Выбор темы	14
4.2 Получение индивидуального задания	15
4.3 Составление плана выполнения курсового проекта	15
4.4 Требования к разработке структурных элементов курсового проекта	16
4.4.1 Разработка введения	16
4.4.2 Разработка основной части курсового проекта	16
4.4.3 Разработка заключения	17
4.4.4 Оформление библиографического списка	18
5. Требования к оформлению курсовых проектов	18
5.1 Оформление текстового материала (ГОСТ 7.0.11 – 2011)	18
5.2 Оформление ссылок (ГОСТР 7.0.5)	19
5.3 Оформление иллюстраций (ГОСТ 2.105-95)	19
5.4 Общие правила представления формул (ГОСТ 2.105-95)	20
5.5 Оформление таблиц (ГОСТ 2.105-95)	21
5.6 Оформление библиографического списка (ГОСТ 7.1)	22
5.7 Оформление графических материалов	24
5.8 Оформление приложений (ГОСТ 2.105-95)	25
5.9 Требования к лингвистическому оформлению курсового проекта	25
6. Порядок защиты курсового проекта	27
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение курсового проекта	29
7.1 Основная литература	29
7.2 Дополнительная литература	29
7.3 Статьи, опубликованные в научных журналах 1 уровня Белого списка научных журналов Минобрнауки России и сборниках научных работ конференций уровня А*	29
8. Методическое, программное обеспечение курсового проекта	30
8.1 Методические указания и методические материалы к курсовым проектам	30
8.2 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) для выполнения курсового проекта	30

АННОТАЦИЯ
курсового проекта учебной дисциплины
Б1.В.14 «Большие данные в сельском хозяйстве»
для подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 «Информационные
системы и технологии» по направленности «Большие данные и машинное
обучение»

Курсовой проект по учебной дисциплине «Большие данные в сельском хозяйстве» направлена на формирование у студентов практических навыков проектирования, разработки и оценки систем обработки и анализа больших данных с использованием методов искусственного интеллекта, машинного и глубокого обучения. Работа ориентирована на решение прикладных задач агропромышленного комплекса с применением современных подходов к работе с большими объёмами структурированных и неструктурированных данных, включая изображения, тексты, геоданные, потоковые события и распределённые вычисления.

В рамках курсового проекта студент выполняет проектную работу, включающую:

- анализ выбранной темы в контексте современных вызовов и возможностей сельского хозяйства,
- обзор и сравнение релевантных методов ИИ, инструментов и технологий обработки больших данных,
- проектирование и реализацию прототипа системы (или модуля анализа) на языке Python,
- применение подходящих библиотек и фреймворков (например, scikit-learn, TensorFlow, PyTorch, Pandas, Spark, Kafka и др.),
- оценку качества и производительности разработанного решения,
- подготовку технической документации и демонстрацию работоспособности системы.

Работа носит исследовательско-прикладной и проектный характер, способствует развитию компетенций в области анализа данных, разработки ИИ-решений, проектирования архитектур обработки больших данных и их применения в реальных сценариях сельского хозяйства.

1. Цель и задачи курсового проекта

Выполнение курсового проекта по дисциплине «Большие данные в сельском хозяйстве» для направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленности «Большие данные и машинное обучение», проводится с целью закрепления и расширения теоретических знаний и практических навыков, полученных при изучении дисциплины, а также формирования умения применять современные методы искусственного интеллекта и обработки больших данных для решения прикладных задач АПК.

Задачи:

1. Изучить теоретические основы выбранной темы в контексте больших данных и искусственного интеллекта.
2. Провести анализ и сравнение существующих подходов, алгоритмов, фреймворков и инструментов, релевантных теме курсовой работы.
3. Освоить методы предобработки, анализа, визуализации и оценки качества данных и моделей.
4. Реализовать прототип программного решения на языке Python с использованием соответствующих библиотек и технологий (в зависимости от темы – например, для обработки изображений, текстов, потоковых данных, распределённых вычислений и т.д.).
5. Применить полученные знания для решения конкретной прикладной задачи в сфере сельского хозяйства.
6. Сформулировать выводы, оценить ограничения и перспективы разработанного подхода, предложить рекомендации по его развитию.

Материалы курсовой работы могут быть использованы при написании выпускной квалификационной работы.

2. Перечень планируемых результатов выполнения курсового проекта «Большие данные в сельском хозяйстве», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Реализация в курсовом проекте по дисциплине «Большие данные в сельском хозяйстве» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО, компетентностно-ролевых моделей в сфере искусственного интеллекта и Учебного плана по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленности «Большие данные и машинное обучение» должна формировать следующие компетенции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1	виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность		
			УК- 2.2		проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере	

					профессиональной деятельности	
			УК- 2.3			методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией
2.	ПККрмии-11 (BD-2. Экспертный уровень)	Способен определять требования к наборам данных для решения задач машинного обучения, проводить разметку и анализ наборов данных, оценивать качество данных, обеспечивать непрерывную интеграцию данных	ПККрмии-11 (BD-2. Экспертный уровень).2 Индикатор: Работает с данными, в том числе собирает данные из разрозненных источников, проверяет данные на корректность. Уровень освоения индикатора: Разрабатывает требования для инструментария разметки, оценивает качество данных	источники данных, инструменты очистки и проверки данных, ETL-процессы для загрузки и трансформации данных в хранилища. Методы анализа и автоматизации. Основы машинного обучения.	работать с данными, в том числе собирать данные из разрозненных источников, проверяет данные на корректность.	навыками сбора данных из разных источников; инструментами очистки и проверки данных для обработки пропусков, дубликатов и аномалий; навыками анализа и автоматизации; методами машинного обучения и навыками взаимодействия с облачными платформами.
3.	ПККрмии-12 (BD-3. Продвинутый уровень)	Способен организовывать хранение данных, выбирая адекватные	ПККрмии-12 (BD-3. Продвинутый уровень).1 Индикатор: Разрабатывает, отлаживает и тестирует прикладные решения с элементами ИИ с	методы и подходы к разработке, отладке и тестированию прикладных решений с элементами ИИ с применением различных	разрабатывать, отлаживать и тестировать прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий	методами и подходами к разработке, отладке и тестированию прикладных решений с элементами ИИ с применением различных

		технологические решения	применением различных технологий хранения структурированных данных, оценивает качество. Уровень освоения индикатора: Пишет аналитические запросы к данным и анализирует план запроса. Умеет создавать представления, хранимые процедуры, функции и триггеры	технологий хранения структурированных данных; методы оценки качества данных.	хранения структурированных данных, оценивает качество.	технологий хранения структурированных данных; методами оценки качества данных.
4.	ПКФрмии-13 (BD-4. Экспертный уровень)	Способен применять различные модели и (или) технологии обработки данных	ПКФрмии-13 (BD-4. Экспертный уровень).1 Индикатор: Осуществляет выбор технологий обработки больших данных, приемлемых для создания прикладной системы ИИ с заданными требованиями. Уровень освоения индикатора: Организует централизованное хранилище данных (Data Lake), их распределенным хранение, параллельную обработку, а также обработку потоковых данных	технологии обработки больших данных, приемлемых для создания прикладной системы ИИ с заданными требованиями	осуществлять выбор технологий обработки больших данных, приемлемых для создания прикладной системы ИИ с заданными требованиями	технологиями обработки больших данных, приемлемых для создания прикладной системы ИИ с заданными требованиями
			ПКФрмии-13 (BD-4. Экспертный уровень).2 Индикатор: Разрабатывает и отлаживает прикладные решения с элементами ИИ с применением различных	прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий обработки данных	разрабатывать и отлаживать прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий обработки данных	прикладными решениями с элементами ИИ с применением различных технологий обработки данных

			технологий обработки данных. Уровень освоения индикатора: Руководит разработкой решений с элементами ИИ с применением различных технологий обработки данных			
			ПКкрмии-13 (BD-4. Экспертный уровень).3 Индикатор: Тестирует, испытывает и оценивает качество решений с элементами ИИ, реализованных с использованием технологий обработки данных. Уровень освоения индикатора: Оценивает качество централизованного распределенного хранилища данных (Data Lake), параллельной и потоковой обработки данных	методы, подходы, метрики тестирования, испытания и оценки качества решений с элементами ИИ, реализованных с использованием технологий обработки данных	тестировать, испытывать и оценивать качество решений с элементами ИИ, реализованных с использованием технологий обработки данных	методами, подходами, метриками тестирования, испытания и оценки качества решений с элементами ИИ, реализованных с использованием технологий обработки данных
5.	ПКкрмии-17 (ML-8. Продвинутый уровень)	Способен применять алгоритмы обучения на нестандартных объемах данных	ПКкрмии-17 (ML-8. Продвинутый уровень).1 Индикатор: Обосновывает способы и варианты применения алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных в задачах ИИ, включая их преобразование и адаптацию к специфике задачи. Уровень освоения	способы и варианты применения алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных в задачах ИИ, включая их преобразование и адаптацию к специфике задачи	обосновывать способы и варианты применения алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных в задачах ИИ, включая их преобразование и адаптацию к специфике задачи	навыками применения алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных в задачах ИИ, включая их преобразование и адаптацию к специфике задачи

			индикатора: Выбирает и адаптирует алгоритмы (например, transfer learning, few-shot learning, federated learning) с учетом специфики нестандартных объемов данных и требований к задаче. Обосновывает выбор методов повышения эффективности и обобщаемости (например, регуляризация, уменьшение размерности модели, domain adaptation, использование разностных методов типа сиамских сетей, few-shot learning, байесовские методы)			
		ПКрмии-17 (ML-8. Продвинутый уровень).2 Индикатор: Применяет методы повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ. Уровень освоения индикатора: Применяет продвинутые методы повышения устойчивости: adversarial robustness, domain adaptation,	методы повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ	применять методы повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ	методами повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ	

			bagging/boosting, методы устойчивости к выбросам. Проводит разведочный анализ гипотез и проверяет устойчивость моделей с помощью нестандартных симуляций, synthetic data, adversarial data			
			ПККрмии-17 (ML-8. Продвинутый уровень).3 Индикатор: Оценивает результативность применения методов повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных в задачах ИИ на основе сопоставления с аналогами. Уровень освоения индикатора: Проводит сравнительный анализ моделей по эффективности, устойчивости и безопасности; учитывает переобучение, drift и computational cost. Использует продвинутые метрики: robustness score, explainability score	метрики оценки результативности применения методов повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных в задачах ИИ на основе сопоставления с аналогами	оценивать результативность применения методов повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных в задачах ИИ на основе сопоставления с аналогами	методами оценки результативности применения методов повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов обучения на нестандартных объемах данных в задачах ИИ на основе сопоставления с аналогами
6.	ПККрмии-22 (Е-1. Базовый уровень)	Способен осуществлять трудовые функции, обусловленные	ПККрмии-22 (Е-1. Базовый уровень).1 Индикатор: Применяет методы и технологии организации и управления	методы и технологии организации и управления данными и знаниями в финансовой сфере	применять методы и технологии организации и управления данными и знаниями в финансовой сфере	методами и технологии организации и управления данными и знаниями в финансовой сфере

		профессиональной ролью, в ОПД «Экономика, финансы и управление»	данными и знаниями в финансовой сфере. Уровень освоения индикатора: Основы организации систем сбора и обработки финансовых данных, в том числе в формате текстовых документов			
7.	ПКкфмии-9 (MF-4. Экспертный уровень)	Способен применять статистические методы для анализа данных, валидации моделей машинного обучения и проведения экспериментов в области ИИ	ПКкфмии-9 (MF-4. Экспертный уровень).1 Индикатор: Применяет статистические методы анализа и машинного обучения для решения задач анализа данных и проведения экспериментов на данных. Уровень освоения индикатора: Разрабатывает и адаптирует сложные статистические модели, анализирует их теоретические свойства и руководит внедрением в практические проекты	статистические методы анализа и машинного обучения для решения задач анализа данных и проведения экспериментов на данных	применять статистические методы анализа и машинного обучения для решения задач анализа данных и проведения экспериментов на данных	статистическими методами анализа и машинного обучения для решения задач анализа данных и проведения экспериментов на данных
8.	ПКос-2	Способность проводить анализ данных с использованием информационных технологий в области сельского хозяйства, экономики, бухгалтерского	ПКос-2.2		собирать информацию для проведения анализа данных в области сельского хозяйства, экономики, бухгалтерского учета, статистики, финансов и др.; устанавливать причинно-следственные связи между	

		учета, статистики, финансов и др.			признаками; выбирать и применять, в том числе с использованием современных информационных технологий, методы анализа данных в области сельского хозяйства, экономики, бухгалтерского учета, статистики, финансов и др.; делать выводы на основе проведенного анализа данных	
			ПКос-2.3			методологией и навыками проведения анализа данных с использованием информационных технологий в области сельского хозяйства, экономики, в т.ч. экономики сельского хозяйства

3. Структура курсового проекта

По объему курсовой проект по дисциплине «Большие данные в сельском хозяйстве» должен быть не менее 30 страниц печатного текста.

Примерная структура курсового проекта представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Структура курсового проекта и объем отдельных разделов.

№ п/п	Элемент структуры курсового проекта	Объем (примерный) страниц
1	Титульный лист (<i>Приложение А</i>)	1
2	Задание на курсовой проект	1
3	Аннотация	1
4	Содержание	1-2
5	Введение	1-2
6	Основная часть	20-30
6.1	Глава 1. Теоретические основы	10-15
6.2	Глава 2. Практическая реализация	10-15
7	Заключение	1-2
8	Библиографический список	не менее 20 источников
9	Приложения (включают примеры входных и выходных данных)	по необходимости

Примечание. Все части курсового проекта должны быть изложены в строгой логической последовательности, вытекать одна из другой и быть взаимосвязанными.

Методические указания по выполнению курсового проекта дисциплины «Большие данные в сельском хозяйстве» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

4. Порядок выполнения курсового проекта

4.1 Выбор темы

Обучающийся самостоятельно выбирает тему курсового проекта из предлагаемого списка тем, или может предложить свою тему при условии обоснования им её целесообразности. Тема может быть уточнена по согласованию с руководителем курсового проекта.

Таблица 3

Примерная тематика курсовых проектов по дисциплине
«Большие данные в сельском хозяйстве»

№ п/п	Тема курсового проекта
1	Оценка качества работы методов ИИ
2	Инструменты citizen ds
3	Машинное обучение на больших данных

4	Гибридные модели и PIML
5	Анализ геоданных
6	Массово параллельные вычисления для ускорения машинного обучения (GPU)
7	Глубокое обучение для анализа естественного языка
8	Потоковая обработка данных (data streaming, event processing)
9	Работа с распределенной кластерной системой
10	Методы оптимизации
11	Глубокое обучение для анализа и генерации изображений, видео в сельском хозяйстве
12	Анализ изображений и видео
13	Информационный поиск в решении задач сельского хозяйства
14	Шины данных (kafka)
15	Массово параллельная обработка и анализ данных
16	Hadoop, SPARK, Hive
17	Качество и предобработка данных, подходы и инструменты
18	Графы знаний и онтологии
19	Обучение с подкреплением и глубокое обучение с подкреплением в сельском хозяйстве
20	Использование искусственных данных для предварительной тренировки моделей МО

Выбор темы курсового проекта регистрируется в журнале регистрации курсовых проектов на кафедре.

4.2 Получение индивидуального задания

Задание на выполнение курсового проекта (Приложение Б) выдаётся за подписью руководителя, датируется днём выдачи и регистрируется на кафедре в журнале. Факт получения задания удостоверяется подписью обучающегося в указанном журнале.

4.3 Составление плана выполнения курсового проекта

Выбрав тему, определив цель, задачи, структуру и содержание курсового проекта необходимо совместно с руководителем составить план-график выполнения курсового проекта с учетом графика учебного процесса (табл. 4).

Таблица 4 - Примерный план-график выполнения курсового проекта

№	Наименование действий	Сроки, № недели семестра
1	Выбор темы	1
2	Получение задания по курсовому проекту	2
3	Уточнение темы и содержания курсового проекта	2
4	Составление библиографического списка	3
5	Изучение научной и методической литературы	4
6	Сбор материалов, подготовка плана курсового проекта	4
7	Анализ собранного материала	5-7
8	Предварительное консультирование	8
9	Написание теоретической части	8
10	Проведение исследования, получение материалов исследования, обработка данных исследования, обобщение полученных результатов	9-10

11	Представление руководителю первого варианта курсового проекта и обсуждение представленного материала и результатов	10
12	Составление окончательного варианта курсового проекта	11
13	Заключительное консультирование	11
14	Рецензирование курсового проекта	12
15	Защита курсового проекта	12

4.4 Требования к разработке структурных элементов курсового проекта

Курсовой проект должен состоять из следующих частей: введения, основного текста, заключения, библиографического списка и приложений.

Структура может изменяться в зависимости от темы и ее сложности.

4.4.1 Разработка введения

Во введении кратко описывается выбранная прикладная задача в агропромышленном комплексе (АПК), для решения которой разрабатывается ИИ-ориентированное решение (например, прогноз урожайности с использованием спутниковых снимков, кластеризация хозяйств по геоданным, потоковый мониторинг состояния техники, анализ текстовых отчётов агрономов и др.). Обосновывается актуальность применения методов машинного обучения, глубокого обучения, распределённых вычислений или других технологий больших данных для автоматизации и повышения эффективности принятия решений в выбранной области.

Цель курсового проекта формулируется следующим образом:

«Разработка прототипа ИИ-системы для [указать задачу, например, анализа геоданных и сегментации полей сельскохозяйственных угодий на основе спутниковых изображений] с использованием методов машинного обучения и Python-инструментария».

4.4.2 Разработка основной части курсового проекта

Глава 1. Теоретические и методологические основы ИИ-решения для [указать предметную область]

Название главы должно соответствовать теме курсового проекта. Например, при теме «Кластеризация сельхозпредприятий на основе геоданных» глава может называться: «Подходы к анализу геопространственных данных и применение методов без учителя в АПК».

Пункт 1.1. Анализ предметной области и постановка задачи

Содержит описание прикладной задачи в выбранной сфере АПК, её значимости и ограничений. Определяются типы данных (изображения, временные ряды, тексты, геоданные, потоковые события и др.), их источники (датчики IoT, спутниковые снимки, открытые базы, отчёты) и требования к их обработке. Обосновывается выбор методов ИИ (например, свёрточные сети для изображений, NLP для текстов, потоковая обработка с Kafka, обучение на GPU и др.) и соответствующих библиотек/фреймворков (scikit-learn, TensorFlow, PyTorch, Dask, Spark, Kafka и др.).

Пункт 1.2. Обзор и сравнение подходов к решению задачи

Приводится краткий обзор существующих решений и алгоритмов (например, U-Net vs Mask R-CNN для сегментации, ARIMA vs Prophet для прогнозирования, k-means vs DBSCAN для кластеризации геоданных). Формулируется обоснованный выбор конкретного подхода с учётом объёма данных, требуемой точности, вычислительных ресурсов и специфики АПК.

Глава 2. Практическая реализация ИИ-прототипа

Пункт 2.1. Архитектура и структура программного решения

Описывается логическая архитектура системы: основные модули (например, `data_loader.py`, `preprocessor.py`, `model_trainer.py`, `stream_processor.py`, `visualizer.py`), их назначение и взаимодействие. Указываются использованные инструменты (язык Python, версии библиотек, платформы для GPU-вычислений при наличии). Подчёркиваются меры по обеспечению надёжности: обработка исключений, валидация входных данных, применение параметризованных запросов (если используется БД), изоляция вычислений и воспроизводимость экспериментов (фиксация seed'ов, логирование). Приведение фрагментов кода в основном тексте запрещено.

Пункт 2.2. Алгоритмы и пайплайн обработки данных

Приводятся блок-схемы ключевых этапов пайплайна: загрузка и предобработка данных, обучение/инференс модели, потоковая обработка событий, оценка качества и генерация отчётов. Блок-схемы должны отражать все основные ветви логики, включая обработку ошибок, отсутствие данных и проверку корректности входных параметров.

Пункт 2.3. Интерфейс и визуализация результатов

Если проект включает графический интерфейс (например, с использованием Streamlit, Tkinter, PyQt или Dash), приводятся скриншоты всех ключевых экранов (загрузка данных, настройка параметров модели, визуализация результатов). Поясняется назначение элементов управления и логика взаимодействия с пользователем. При отсутствии GUI допустима визуализация через графики, карты, тепловые матрицы и др. Все изображения оформляются как иллюстрации по ГОСТ.

Пункт 2.4. Тестирование, оценка качества и верификация

Приводится пример практического сценария из выбранной области АПК (например, сегментация поля на спутниковом снимке для оценки посевов пшеницы). Выполняется ручная оценка или расчёт на основе эталонных данных (с ссылкой на источник). Демонстрируется результат работы прототипа при тех же входных данных. Совпадение (или объяснимое расхождение) подтверждает корректность реализации. Обязательно приводятся метрики качества (accuracy, F1, IoU, MAE и др.) и анализ ошибок (confusion matrix, визуализация ложных срабатываний и пр.).

4.4.3 Разработка заключения

В заключении формулируют выводы, которые вытекают из материалов курсового проекта, даются ответы на поставленные во введении задачи. Выводы должны быть четкими, определенными, а порядок их следования определяется

структурой проекта и степенью важности каждого из них. Также в заключении указываются пути возможной доработки разработанного приложения.

Курсовой проект сдается в печатном и электронном виде. В конце курсового проекта ставится подпись и дата.

4.4.4 Оформление библиографического списка

Библиографический список включает литературные и другие источники (электронные), используемые при выполнении курсового проекта и на которые имеются обязательные ссылки в основной части, оформляется согласно требованиям, должен включать не менее 8 наименований.

5. Требования к оформлению курсовых проектов

5.1 Оформление текстового материала (ГОСТ 7.0.11 – 2011)

1. Курсовой проект должен быть выполнен печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне белой бумаги формата А 4 (210x297 мм).
2. Поля: с левой стороны - 25 мм; с правой - 10 мм; в верхней части - 20 мм; в нижней - 20 мм.
3. Тип шрифта: *Times New Roman Cyr*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов (глав): полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Цвет шрифта должен быть черным. Межсимвольный интервал – обычный. Межстрочный интервал – полуторный. Абзацный отступ – 1,25 см. (В случае подготовки работы с помощью издательской системы LaTeX допускается использование стандартных шрифтов этой системы, отличных от *Times New Roman Cyr*).
4. Страницы должны быть пронумерованы. Порядковый номер ставится в середине верхнего поля. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется. Рецензия - страница 2, затем 3 и т.д.
5. Главы имеют сквозную нумерацию в пределах работы и обозначаются арабскими цифрами. В конце заголовка точка не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются.
6. Номер подраздела (параграфа) включает номер раздела (главы) и порядковый номер подраздела (параграфа), разделенные точкой. Пример – 1.1, 1.2 и т.д.
7. Главы работы по объему должны быть пропорциональными. Каждая глава начинается с новой страницы.
8. В работе необходимо чётко и логично излагать свои мысли, следует избегать повторений и отступлений от основной темы. Не следует загромождать текст длинными описательными материалами.
9. На последней странице курсового проекта ставятся дата окончания работы и подпись автора.
10. Законченную работу следует переплести в папку.

Написанный и оформленный в соответствии с требованиями курсовой проект

обучающийся регистрирует на кафедре. Срок рецензирования – не более 7 дней.

5.2 Оформление ссылок (ГОСТР 7.0.5)

При написании курсового проекта необходимо давать краткие внутритекстовые библиографические ссылки. Если делается ссылка на источник в целом, то необходимо после упоминания автора или авторского коллектива, а также после приведенной цитаты работы, указать в квадратных скобках номер этого источника в библиографическом списке. Например: По мнению Ван Штраалена, существуют по крайней мере три случая, когда биоиндикация становится незаменимой [7].

Допускается внутритекстовую библиографическую ссылку заключать в круглые скобки, с указанием авторов и года издания объекта ссылки. Например, (Черников, Соколов 2018).

Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, в ней указывают порядковый номер и страницы, на которых помещен объект ссылки. Сведения разделяют запятой, заключая в квадратные скобки. Например, [10, с. 81]. Допускается оправданное сокращение цитаты. В данном случае пропущенные слова заменяются многоточием.

5.3 Оформление иллюстраций (ГОСТ 2.105-95)

На все рисунки в тексте должны быть даны ссылки. Рисунки должны располагаться непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Рисунки нумеруются арабскими цифрами, при этом нумерация сквозная, но допускается нумеровать и в пределах раздела (главы). В последнем случае, номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой (*например*: Рисунок 1.1).

Подпись к рисунку располагается под ним посередине строки. Слово «Рисунок» пишется полностью. В этом случае подпись должна выглядеть так: Рисунок 2 - Жизненные формы растений

Точка в конце названия не ставится.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рис. 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рис. 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Независимо от того, какая представлена иллюстрация - в виде схемы, графика, диаграммы - подпись всегда должна быть «Рисунок». Подписи типа «Схема 1.2», «Диагр. 1.5» не допускаются.

Схемы, графики, диаграммы (если они не внесены в приложения) должны размещаться сразу после ссылки на них в тексте курсового проекта. Допускается размещение иллюстраций через определенный промежуток текста в том случае, если размещение иллюстрации непосредственно после ссылки на нее приведет к разрыву и переносу ее на следующую страницу.

Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые

располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций, а для электро- и радиоэлементов - позиционные обозначения, установленные в схемах данного изделия.

Исключение составляют электро- и радиоэлементы, являющиеся органами регулировки или настройки, для которых (кроме номера позиции) дополнительно указывают в подрисуночном тексте назначение каждой регулировки и настройки, позиционное обозначение и надписи на соответствующей планке или панели.

Допускается, при необходимости, номер, присвоенный составной части изделия на иллюстрации, сохранять в пределах документа.

Для схем расположения элементов конструкций и архитектурно-строительных чертежей зданий (сооружений) указывают марки элементов. При ссылке в тексте на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, канавки, буртики и др.) их обозначают прописными буквами русского алфавита.

5.4 Общие правила представления формул (ГОСТ 2.105-95)

Формулы должны быть оформлены в редакторе формул *Equation Editor* и вставлены в документ как объект.

Большие, длинные и громоздкие формулы, которые имеют в составе знаки суммы, произведения, дифференцирования, интегрирования, размещают на отдельных строках. Это касается также и всех нумеруемых формул. Для экономии места несколько коротких однотипных формул, отделенных от текста, можно подать в одной строке, а не одну под одну. Небольшие и несложные формулы, которые не имеют самостоятельного значения, вписывают внутри строк текста.

Объяснение значений символов и числовых коэффициентов нужно подавать непосредственно под формулой в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента нужно подавать с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия.

Уравнения и формулы нужно выделять из текста свободными строками. Выше и ниже каждой формулы нужно оставить не меньше одной свободной строки. Если уравнение не вмещается в одну строку, его следует перенести после знака равенства (=), или после знаков плюс (+), минус (-), умножение.

Нумеровать следует лишь те формулы, на которые есть ссылка в следующем тексте.

Порядковые номера помечают арабскими цифрами в круглых скобках около правого поля страницы без точек от формулы к ее номеру. Формулы должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой (Например, 4.2). Номер, который не вмещается в строке с формулой, переносят ниже формулы. Номер формулы при ее перенесении вмещают на уровне последней строки. Если формула взята в рамку, то номер такой формулы записывают

снаружи рамки с правой стороны напротив основной строки формулы. Номер формулы-дубликата подают на уровне основной горизонтальной черточки формулы.

Номер группы формул, размещенных на отдельных строках и объединенных фигурной скобкой, помещается справа от острия парантеза, которое находится в середине группы формул и направлено в сторону номера.

Общее правило пунктуации в тексте с формулами такое: формула входит в предложение как его равноправный элемент. Поэтому в конце формул и в тексте перед ними знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации.

Двоеточие перед формулой ставят лишь в случаях, предусмотренных правилами пунктуации: а) в тексте перед формулой обобщающее слово; б) этого требует построение текста, который предшествует формуле.

Знаками препинания между формулами, которые идут одна под одной и не отделены текстом, могут быть запятая или точка с запятой непосредственно за формулой к ее номеру.

Пример: Влажность почвы W в % вычисляется по формуле:

$$W = \frac{(m_1 - m_0) \times 100}{(m_0 - m)}, \quad (4.2)$$

где

m_1 , - масса влажной почвы со стаканчиком, г;

m_0 - масса высушенной почвы со стаканчиком, г;

m - масса стаканчика, г.

При ссылке на формулу в тексте ее номер ставят в круглых скобках.

Например: Из формулы (4.2) следует...

5.5 Оформление таблиц (ГОСТ 2.105-95)

На все таблицы в тексте должны быть ссылки. Таблица должна располагаться непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

Все таблицы нумеруются (нумерация сквозная, либо в пределах раздела – в последнем случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера внутри раздела, разделенных точкой (*например:* Таблица 1.2). Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением обозначения приложения (*например:* Приложение 2, табл. 2).

Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире (*например:* Таблица 3 – Аккумуляция углерода в продукции агроценозов за 1981-2015 гг.).

При переносе таблицы на следующую страницу название помещают только над первой частью. Над другими частями также слева пишут слово «Продолжение» или «Окончание» и указывают номер таблицы (*например:* Продолжение таблицы 3).

Таблицы, занимающие страницу и более, обычно помещают в приложение. Таблицу с большим количеством столбцов допускается размещать в альбомной ориентации. В таблице допускается применять размер шрифта 12, интервал 1,0.

Заголовки столбцов и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки столбцов – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков столбцов и строк точки не ставят.

Разделять заголовки и подзаголовки боковых столбцов диагональными линиями не допускается. Заголовки столбцов, как правило, записывают параллельно строкам таблицы, но при необходимости допускается их перпендикулярное расположение.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Но заголовок столбцов и строк таблицы должны быть отделены линией от остальной части таблицы.

При заимствовании таблиц из какого-либо источника, после нее оформляется сноска на источник в соответствии с требованиями к оформлению сносок.

Пример:

Таблица 3 – Аккумуляция углерода в продукции агроценозов за 1981-2019 гг., тыс. т С·год⁻¹

Ландшафтно-климатическая зона	га	ANP	BNP	NPP
1	2	3	4	5
Лесостепь	42054	84,52	61,85	146,37
Степь	150201	221,70	246,72	468,42

-----разрыв страницы-----

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Сухостепь	52524	79,05	71,14	150,19
Итого	244779	385,27	379,71	764,98

5.6 Оформление библиографического списка (ГОСТ 7.1)

Оформление книг

с 1 автором

Орлов, Д.С. Химия почв / Д.С. Орлов. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 376 с.

с 2-3 авторами

Жуланова, В.Н. Агропочвы Тувы: свойства и особенности функционирования / В.Н. Жуланова, В.В. Чупрова. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. – 155 с.

с 4 и более авторами

Коробкин, М.В. Современная экономика/ М.В. Коробкин [и д.р.] – СПб.: Питер, 2014. – 325 с.

Оформление учебников и учебных пособий

Наумов, В.Д. География почв. Почвы тропиков и субтропиков: учебник / В.Д. Наумов – М.: «ИНФРА-М», 2014. – 282 с.

Оформление учебников и учебных пособий под редакцией

Использование дистанционных методов исследования при проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия: уч. пособие / И.Ю. Савин, В.И.Савич, Е.Ю. Прудникова, А.А. Устюжанин; под ред. В.И. Кирюшина. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2014. – 180 с.

Для многотомных книг

Боков, А.Н. Экономика Т.2. Микроэкономика / А.Н. Боков. – М.: Норма, 2014. – 532 с.

Словари и энциклопедии

Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка / С.И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. – М.: Азбуковник, 2000. – 940 с.

Экономическая энциклопедия / Е.И. Александрова [и др.]. – М.: Экономика, 1999. – 1055 с.

Оформление статей из журналов и периодических сборников

1. Яковлев, П.А. Продуктивность яровых зерновых культур в условиях воздействия абиотических стрессовых факторов при обработке семян селеном, кремнием и цинком / П.А. Яковлев // Агрохимический вестник. – 2014. – № 4. – С. 38–40.

2. Krylova, V.V. Hypoxic stress and the transport systems of the peribacteroid membrane of bean root nodules / V.V. Krylova, S.F. Izmailov // Applied Biochemistry and Microbiology, 2011. – Vol. 47. – №1. – P.12-17.

3. Сергеев, В.С. Динамика минерального азота в черноземе выщелоченном под яровой пшеницей при различных приемах основной обработки почвы / В.С. Сергеев // Научное обеспечение устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Уфа, 2009. – С. 58-62.

4. Shumakova, K.B. The development of rational drip irrigation schedule for growing nursery apple trees (*Malus domestica* Borkh.) in the Moscow region/ K.B. Shumakova, A.Yu. Burmistrova // European science and technology: materials of the IV international research and practice conference. Vol. 1. Publishing office Vela Verlag Waldkraiburg – Munich – Germany, 2013. – P. 452–458.

Диссертация

Жуланова, В.Н. Гумусное состояние почв и продуктивность агроценозов Тувы // В.Н. Жуланова. – Дисс. ... канд.биол.наук. Красноярск, 2005. – 150 с.

Автореферат диссертации

Козеичева, Е.С. Влияние агрохимических свойств почв центрального нечерноземья на эффективность азотных удобрений: Автореф. дис. канд. биол. наук: 06.01.04 – М.: 2011. – 23с.

Описание нормативно-технических и технических документов

1. ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления» – Введ. 2009-01-01. – М.: Стандартинформ, 2008. – 23 с.
2. Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В.И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – № 2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с.

Описание официальных изданий

Конституция Российской Федерации : принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года. – М.: Эксмо, 2013. – 63 с.

Депонированные научные работы

1. Крылов, А.В. Гетерофазная кристаллизация бромида серебра / А.В. Крылов, В.В. Бабкин; Редкол. «Журн. прикладной химии». – Л., 1982. – 11 с. – Деп. в ВИНТИ 24.03.82; № 1286-82.
2. Кузнецов, Ю.С. Изменение скорости звука в холодильных расплавах / Ю.С. Кузнецов; Моск. хим.-технол. ун-т. – М., 1982. – 10 с. – Деп. в ВИНТИ 27.05.82; № 2641.

Электронные ресурсы

1. Суров, В.В. Продуктивность звена полевого севооборота / В.В. Суров, О.В. Чухина // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – №4(8) [Электронный журнал]. – С.18-23. – Режим доступа: URL molochnoe.ru/journal.
2. Защита персональных данных пользователей и сотрудников библиотеки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nbrkomi.ru>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 14.04.2014).

5.7 Оформление графических материалов

Графическая часть выполняется на одной стороне белой чертёжной бумаги в соответствии с требованиями ГОСТ 2.301-68 формата А1 (594х841). В обоснованных случаях для отдельных листов допускается применение других форматов.

Требования к оформлению графической части изложены в стандартах ЕСКД: ГОСТ 2.302-68* «Масштабы»; ГОСТ 2.303-68* «Линии»; ГОСТ 2.304-81* «Шрифты», ГОСТ 2.305-68** «Изображения – виды, разрезы, сечения» и т. д. Основная надпись на чертежах выполняется по ГОСТ 2.104-68*. Оформления

основной надписи графической части выполняется в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС.

Чертежи должны быть оформлены в полном соответствии с государственными стандартами: «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД); «Системы проектной документации для строительства» (СПДС (ГОСТ 21)) и других нормативных документов. На каждом листе тонкими линиями отмечается внешняя рамка по размеру формата листа, причем вдоль короткой стороны слева оставляется поле шириной 25 мм для подшивки листа. В правом нижнем углу располагается основная подпись установленной формы, приложение Г.

5.8 Оформление приложений (ГОСТ 2.105-95)

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова "Приложение" и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. Допускается использование для обозначения приложений арабских цифр. После слова "Приложение" следует буква (или цифра), обозначающая его последовательность.

Приложения, как правило, оформляют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А2, А1 по ГОСТ 2.301.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

5.9 Требования к лингвистическому оформлению курсового проекта

Курсовой проект должен быть написан логически последовательно, литературным языком. Повторное употребление одного и того же слова, если это возможно, допустимо через 50 – 100 слов. Не должны употребляться как излишне пространные и сложно построенные предложения, так и чрезмерно краткие лаконичные фразы, слабо между собой связанные, допускающие двойные толкования и т. д.

При написании курсового проекта не рекомендуется вести изложение от первого лица единственного числа: «я наблюдал», «я считаю», «по моему мнению» и т.д. Корректнее использовать местоимение «мы». Допускаются обороты с сохранением первого лица множественного числа, в которых исключается местоимение «мы», то есть фразы строятся с употреблением слов «наблюдаем», «устанавливаем», «имеем». Можно использовать выражения «на наш взгляд», «по нашему мнению», однако предпочтительнее выражать ту же мысль в безличной форме, например:

- *изучение педагогического опыта свидетельствует о том, что ...,*
- *на основе выполненного анализа можно утверждать ...,*
- *проведенные исследования подтвердили...;*
- *представляется целесообразным отметить;*

- *установлено, что;*
- *делается вывод о...;*
- *следует подчеркнуть, выделить;*
- *можно сделать вывод о том, что;*
- *необходимо рассмотреть, изучить, дополнить;*
- *в работе рассматриваются, анализируются...*

При написании курсовой работы/проекта необходимо пользоваться языком научного изложения. Здесь могут быть использованы следующие слова и выражения:

- для указания на последовательность развития мысли и временную соотнесенность:
 - *прежде всего, сначала, в первую очередь;*
 - *во – первых, во – вторых и т. д.;*
 - *затем, далее, в заключение, итак, наконец;*
 - *до сих пор, ранее, в предыдущих исследованиях, до настоящего времени;*
 - *в последние годы, десятилетия;*
- для сопоставления и противопоставления:
 - *однако, в то время как, тем не менее, но, вместе с тем;*
 - *как..., так и...;*
 - *с одной стороны..., с другой стороны, не только..., но и;*
 - *по сравнению, в отличие, в противоположность;*
- для указания на следствие, причинность:
 - *таким образом, следовательно, итак, в связи с этим;*
 - *отсюда следует, понятно, ясно;*
 - *это позволяет сделать вывод, заключение;*
 - *свидетельствует, говорит, дает возможность;*
 - *в результате;*
- для дополнения и уточнения:
 - *помимо этого, кроме того, также и, наряду с..., в частности;*
 - *главным образом, особенно, именно;*
- для иллюстрации сказанного:
 - *например, так;*
 - *проиллюстрируем сказанное следующим примером, приведем пример;*
 - *подтверждением выше сказанного является;*
- для ссылки на предыдущие высказывания, мнения, исследования и т.д.:
 - *было установлено, рассмотрено, выявлено, проанализировано;*
 - *как говорилось, отмечалось, подчеркивалось;*
 - *аналогичный, подобный, идентичный анализ, результат;*
 - *по мнению X, как отмечает X, согласно теории X;*
- для введения новой информации:
 - *рассмотрим следующие случаи, дополнительные примеры;*
 - *перейдем к рассмотрению, анализу, описанию;*
 - *остановимся более детально на...;*

- *следующим вопросом является...;*
- *еще одним важнейшим аспектом изучаемой проблемы является...;*
- для выражения логических связей между частями высказывания:
 - *как показал анализ, как было сказано выше;*
 - *на основании полученных данных;*
 - *проведенное исследование позволяет сделать вывод;*
 - *резюмируя сказанное;*
 - *дальнейшие перспективы исследования связаны с....*

Письменная речь требует использования в тексте большого числа развернутых предложений, включающих придаточные предложения, причастные и деепричастные обороты. В связи с этим часто употребляются составные подчинительные союзы и клише:

- *поскольку, благодаря тому что, в соответствии с...;*
- *в связи, в результате;*
- *при условии, что, несмотря на...;*
- *наряду с..., в течение, в ходе, по мере.*

Необходимо определить основные понятия по теме исследования, чтобы использование их в тексте курсового проекта было однозначным. Это означает: то или иное понятие, которое разными учеными может трактоваться по-разному, должно во всем тексте данной работы от начала до конца иметь лишь одно, четко определенное автором курсового проекта значение.

В курсовом проекте должно быть соблюдено единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответствии с нормами современного русского языка.

6. Порядок защиты курсового проекта

Ответственность за организацию и проведение защиты курсового проекта возлагается на заведующего кафедрой и руководителя курсовым проектированием. Заведующий кафедрой формирует состав комиссии по защите курсовых проектов, утвержденный протоколом заседания кафедры.

Руководитель информирует студентов о дне и месте проведения защиты курсовых проектов, обеспечивает работу комиссии необходимым оборудованием, проверяет соответствие тем представленных курсовых проектов примерной тематике, готовит к заседанию комиссии экзаменационную ведомость с включением в нее тем курсовых проектов студентов, дает краткую информацию студентам о порядке проведения защиты курсовых проектов, обобщает информацию об итогах проведения защиты курсовых проектов на заседание кафедры.

К защите могут быть представлены только проекты, которые получили положительную рецензию. Не зачтенный проект должен быть доработан в соответствии с замечаниями руководителя в установленные сроки и сдан на проверку повторно.

Защита курсовых проектов проводится до начала экзаменационной сессии.

Защита курсовой работы/проекта включает:

1. Краткое сообщение автора продолжительностью 5–7 минут, в котором раскрываются:

- актуальность темы в контексте задач АПК,
- цель и задачи проекта,
- краткое описание предметной области,
- архитектура разработанного приложения (БД + GUI),
- основные результаты и выводы,
- рекомендации по использованию и доработке системы;

2. Вопросы членов комиссии и ответы автора;

3. Отзыв руководителя.

Защита проводится публично – в присутствии обучающихся, защищающих свои работы в этот день.

В случае выявления при проверке или на защите факта несамостоятельного выполнения работы (плагиат, использование чужого программного кода без ссылок, написание работы третьими лицами) защита прекращается, работа не засчитывается, и обучающийся обязан выполнить курсовой проект по другой теме.

При оценке курсового проекта учитываются:

- степень самостоятельности выполнения;
- актуальность и практическая значимость темы для сельского хозяйства;
- глубина и корректность применения методов ИИ и технологий больших данных;
- качество реализации программного прототипа (архитектура, воспроизводимость, обработка ошибок);
- использование современных инструментов (Python, scikit-learn, TensorFlow, PyTorch, Spark, Kafka и др.);
- обоснованность выбора подходов и корректность оценки качества модели/системы;
- качество оформления пояснительной записки в соответствии с требованиями;
- чёткость, логичность и техническая грамотность доклада;
- аргументированность и полнота ответов на вопросы комиссии.

Оценка выставляется по следующей шкале:

«Отлично» – проект полностью соответствует цели; выбран адекватный и современный метод ИИ; реализован рабочий прототип с корректной обработкой данных и оценкой качества; оформление безупречно; доклад и ответы демонстрируют глубокое понимание темы и её контекста в АПК.

«Хорошо» – проект соответствует поставленной цели; имеются незначительные недочёты в реализации или обосновании подхода; оформлен в соответствии с требованиями; доклад логичен, ответы – достаточные и технически обоснованные.

«Удовлетворительно» – работа выполнена формально; решение упрощено, содержит существенные ограничения или ошибки в применении методов;

оформление нарушает требования; доклад и ответы свидетельствуют о поверхностном понимании темы.

«Неудовлетворительно» – работа не соответствует заявленной теме; решение не реализовано или неработоспособно; отсутствует обоснование выбора методов; имеются признаки несамостоятельного выполнения; оформление не соответствует минимальным требованиям.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение курсового проекта

7.1 Основная литература

1. Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 490 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00616-2. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/511020> (дата обращения: 16.08.2025).

2. Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных : учебник и практикум / Б. Г. Миркин. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 174 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-5009-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/511121> (дата обращения: 16.08.2025).

3. Статистика : учебник для вузов / под редакцией И. И. Елисеевой. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 361 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04082-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/510524> (дата обращения: 16.08.2025).

7.2 Дополнительная литература

1. Huang YNiu QSong Y(2025) Research on Abstraction-Based Search Space Partitioning and Solving Satisfiability Problems Mathematics10.3390/math1305086813:5(868)Online publication date: 5-Mar-2025.

2. Fan LLiu JLi ZLo DXia XLi S(2025)Exploring the Capabilities of LLMs for Code-Change-Related TasksACM Transactions on Software Engineering and Methodology10.1145/370935834:6(1-36)Online publication date: 1-Jul-2025.

3. Dubiel MBarghouti YKudryavtseva KLeiva L(2024)On-device query intent prediction with lightweight LLMs to support ubiquitous conversationsScientific Reports10.1038/s41598-024-63380-614:1Online publication date: 3-Jun-2025

7.3 Статьи, опубликованные в научных журналах 1 уровня Белого списка научных журналов Минобрнауки России и сборниках научных работ конференций уровня А*

1. Pavlović, M., Al Hajj, G.S., Kanduri, C. et al. Improving generalization of machine learning-identified biomarkers using causal modelling with examples from

immune receptor diagnostics. Nat Mach Intell 6, 15–24 (2024).
<https://doi.org/10.1038/s42256-023-00781-8>.

2. Kadambi, A., de Melo, C., Hsieh, C.J. et al. Incorporating physics into data-driven computer vision. Nat Mach Intell 5, 572–580 (2023).
<https://doi.org/10.1038/s42256-023-00662-0>.

3. Kejriwal, M., Kildebeck, E., Steininger, R. et al. Challenges, evaluation and opportunities for open-world learning. Nat Mach Intell 6, 580–588 (2024).
<https://doi.org/10.1038/s42256-024-00852-4>.

8. Методическое, программное обеспечение курсового проекта

8.1 Методические указания и методические материалы к курсовым проектам

Для выполнения курсовой работы/проекта студентам рекомендуется использовать следующие методические материалы:

- настоящие Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Большие данные в сельском хозяйстве»;
- шаблоны структуры пояснительной записки и оформления графических материалов;
- примеры успешно защищённых курсовых проектов предыдущих лет.

Все методические материалы предоставляются преподавателем на занятиях, размещаются в электронной информационно-образовательной среде университета или выдаются в печатном виде по запросу.

8.2 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) для выполнения курсового проекта

Для выполнения курсового проекта рекомендуется использовать следующее программное и информационное обеспечение:

№ п/п	Наименование ПО/Ресурса	Назначение
1	Python 3.x	Язык программирования для разработки приложения и взаимодействия с БД
2	Visual Studio Code / PyCharm	Интегрированная среда разработки (IDE) для написания и отладки кода
3	draw.io / Lucidchart	Онлайн-инструменты для построения ER-диаграмм и блок-схем алгоритмов
4	Документация Python (https://docs.python.org)	Справочник по работе с библиотеками sqlite3, tkinter и др.
5	Tkinter / PyQt5	Библиотеки для создания графического пользовательского интерфейса (GUI)
6	Jupyter Notebook / JupyterLab	Интерактивная среда для прототипирования, визуализации данных и документирования экспериментов
7	Anaconda / Miniconda	Дистрибутив и менеджер пакетов для установки и управления библиотеками научных вычислений и машинного обучения
8	CUDA Toolkit + cuDNN	Программное обеспечение для ускорения вычислений на

		GPU (при использовании глубокого обучения)
9	Kaggle / Hugging Face Datasets	Платформы с открытыми наборами данных и предобученными моделями, включая агроспецифичные датасеты
10	Открытые данные Росстата, Минсельхоза РФ, FAO	Источники реальных данных по АПК для тестирования и наполнения БД

Все программные продукты являются бесплатными, кроссплатформенными и доступны для установки на персональный компьютер студента. Использование облачных и онлайн-сервисов допускается при условии сохранения конфиденциальности и целостности проектных данных.

Методические указания разработал:

Демичев В.В., кандидат экономических наук, доцент


(подпись)

Приложение А

Пример оформления титульного листа курсового проекта



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт
Кафедра

Учебная дисциплина

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

на тему:

Выполнил
обучающийся ... курса...группы

ФИО

Дата регистрации КР/КП
на кафедре _____

Допущен (а) к защите

Руководитель:

ученая степень, ученое звание, ФИО

Члены комиссии:

ученая степень, ученое звание, ФИО

подпись

ученая степень, ученое звание, ФИО

подпись

ученая степень, ученое звание, ФИО

подпись

Оценка _____

Дата защиты _____

Москва, 201_

Приложение Б**Примерная форма задания**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева

Институт
Кафедра

**ЗАДАНИЕ
НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (КП)**

Обучающийся _____
Тема КП _____

Исходные данные к работе _____

Перечень подлежащих разработке в работе вопросов:

Перечень дополнительного материала _____

Дата выдачи задания «__» _____ 201__ г.

Руководитель (подпись, ФИО) _____

Задание принял к исполнению (подпись обучающегося) _____
«__» _____ 201__ г.

Приложение В
Примерная форма рецензии на курсовой проект

РЕЦЕНЗИЯ

на курсовой проект обучающегося
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева»

Обучающийся _____

Учебная дисциплина _____

Тема курсового проекта _____

Полнота раскрытия темы:

Оформление: _____

Замечания: _____

Курсовой проект отвечает предъявляемым к ней требованиям и
заслуживает _____ оценки.
(отличной, хорошей, удовлетворительной, не удовлетворительной)

Рецензент _____
(фамилия, имя, отчество, уч.степень, уч.звание, должность, место работы)

Дата: « ____ » _____ 20 ____ г.

Подпись: _____