

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Хоружий Людмила Ивановна

Должность: Директор института экономики и управления АПК

Дата подписания: 14.08.2026 15:54:17

Уникальный программный ключ:
1e90b132c9b04d0e67b85130b015dddf2cb1e6a9



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:

Директор института

экономики и управления АПК

Л.И. Хоружий



«28» августа 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.В.02.02(П) Научно-исследовательская работа

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность: «Большие данные и машинное обучение»

«Компьютерные науки и технологии искусственного
интеллекта»

Курс 3

Семестр 6

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Программу разработали:

Демичев В.В., к.э.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«26» августа 2025 г.

Калитвин В.А., к.ф.-м.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«26» августа 2025 г.

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



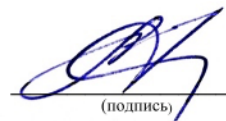
(подпись)

«26» августа 2025 г.

Рабочая программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, компетентностно-ролевых моделей в сфере искусственного интеллекта по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», профессионального стандарта и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры статистики и кибернетики протокол № 1 от «26» августа 2025 г.

И.о. зав. кафедрой Уколова А.В., канд. экон. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«26» августа 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
института экономики и управления АПК
Гупалова Т.Н., к.э.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Протокол №1 «28» августа 2025 г.

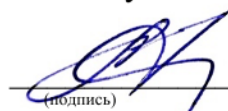
Зам.директора по науке и практике
Козлов К.А.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«28» августа 2025 г.

И.о. зав. выпускающей кафедрой статистики и кибернетики
Уколова А.В., канд. экон. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



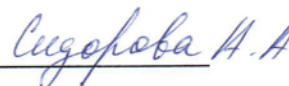
(подпись)

«28» августа 2025 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ
)



(подпись)



Содержание

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ПРАКТИКИ.....	6
2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ.....	6
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ	8
4. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА/ СПЕЦИАЛИТЕТА/ МАГИСТРАТУРЫ	8
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ.....	16
6. ОРГАНИЗАЦИЯ И РУКОВОДСТВО ПРАКТИКОЙ	22
6.1. Обязанности руководителя производственной практики	22
Обязанности студентов при прохождении производственной практики	23
6.2 Инструкция по технике безопасности	24
6.2.1. Общие требования охраны труда.....	24
6.2.2. Частные требования охраны труда	25
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ.....	26
7.1. Документы, необходимые для аттестации по практике	26
7.2. Правила оформления и ведения дневника	27
7.3. Общие требования, структура отчета и правила его оформления	27
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ	33
8.1. Основная литература.....	33
8.2. Дополнительная литература	35
10. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УМЕНИЙ, НАВЫКОВ (В ТОМ ЧИСЛЕ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ)...	38

АННОТАЦИЯ

Б2.В.02.02 (П) «Научно-исследовательская работа» для подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленности «Большие данные и машинное обучение», «Компьютерные науки и технологии искусственного интеллекта»

Курс, семестр: 3 курс, 6 семестр

Форма проведения практики: концентрированная, индивидуальная.

Способ проведения: выездная практика на базе «якорного» партнера АО «Россельхозбанк».

Цель практики: Формирование и развитие исследовательских компетенций обучающихся в области машинного обучения, больших данных и технологий искусственного интеллекта путём проведения комплексного научно-исследовательского проекта на материале реальных данных и бизнес-процессов финансово-хозяйственной деятельности АО «Россельхозбанк», направленного на проектирование, разработку и валидацию инновационных решений в области анализа данных, прогнозного моделирования и автоматизации принятия решений.

Задачи практики:

1. Изучение организационной структуры, бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры АО «Россельхозбанк», включая анализ применяемых систем хранения, обработки и анализа больших данных, платформ машинного обучения, аналитических инструментов и механизмов обеспечения информационной безопасности. Оценка архитектуры применяемых информационных систем, степень защиты целостности данных и соответствие требованиям регуляторов финансовой отрасли.
2. Получение практического опыта выполнения комплекса работ в области аналитики и машинного обучения, включающих сбор и предварительную обработку структурированных и неструктурированных данных, разведочный анализ данных, установление причинно-следственных связей между признаками. Разработка, обучение и тестирование моделей машинного обучения и глубокого обучения, проектирование компонентов информационных систем на основе технологий искусственного интеллекта с применением современных инструментов, платформ и библиотек (TensorFlow, PyTorch, JAX, ScikitLearn и др.).
3. Проектирование, разработка и апробация инновационного решения на основе методов анализа данных, машинного обучения и искусственного интеллекта для оптимизации бизнес-процессов, повышения эффективности операционной деятельности, поддержки управленческих решений и решения актуальных задач в АО «Россельхозбанк»; формирование обоснованных рекомендаций по совершенствованию информационных систем и внедрению инновационных технологий обработки и анализа данных с использованием современных информационных технологий.
4. Анализ теоретических основ и практическая апробация методов машинного обучения в контексте решаемой задачи, включая анализ математических свойств выбранных алгоритмов, обоснование выбора архитектур и методов оптимизации, применение техник регуляризации и методов повышения качества моделей; оценка технической и экономической целесообразности разработанных решений, анализ потенциала их интеграции в существующую инфраструктуру организации с учетом требований

регуляторов, стандартов информационной безопасности и специфики банковской деятельности.

5. Проведение исследований в области информационных систем и технологий, включающих сбор, обработку и анализ передового отечественного и зарубежного опыта в области ИСТ, машинного обучения и анализа данных в финансовом секторе; позиционирование собственного решения в заданной области с точки зрения трендов современного искусственного интеллекта; оценка новизны и практической значимости разработанного решения.
6. Развитие навыков комплексного анализа данных с использованием интегрированного пакета информационных технологий и современных инструментов аналитики, демонстрация способности синтезировать фундаментальные теоретические знания о методах машинного обучения и практические умения при решении многофасетных аналитических задач в условиях реальной финансовой организации; формирование готовности к участию в исследовательской деятельности по разработке и улучшению методов анализа данных и машинного обучения.
7. Подготовка комплекта технической и научной документации, включающей описание предложенных решений, методологию разработки и исследования, результаты тестирования и валидации моделей, обоснование выбора методов, а также аналитический отчёт с обзором применённых методов анализа данных, достигнутых результатов, практических выводов и рекомендаций по внедрению; подготовка доклада и презентации результатов исследования в соответствии с требованиями информационной и библиографической культуры; подготовка научной статьи оформленной в соответствии со стандартами оформления научных публикаций.

Требования к результатам освоения практики: в результате освоения практики формируются следующие компетенции: ПККрмии-4 (ФС-1. Базовый уровень).1; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3.

Краткое содержание практики: практика предусматривает следующие этапы: подготовительный, выезд на производство и заключительный этап.

Подготовительный этап:

Студенты знакомятся с целями, задачами и рабочей программой практики «Научно-исследовательская работа», получают инструктивные материалы и методические рекомендации по её организации и прохождению. Реализуется ознакомительная работа, предполагающая изучение организационной структуры АО «Россельхозбанк», его ключевых подразделений и бизнес-процессов, анализ действующих информационных систем, архитектуры инфраструктуры для работы с большими данными, платформ машинного обучения и аналитических инструментов. Студенты изучают требования по информационной безопасности, правила охраны труда, проходят инструктажи, получают необходимые пропуска и доступы к информационным системам организации. Совместно с научным руководителем и руководителем от АО «Россельхозбанк» определяется индивидуальное задание на практику, уточняются план-график её проведения, обсуждаются ожидаемые результаты исследования и планируемые показатели сформированности компетенций.

Основной этап:

Обучающиеся включаются в проектные и технологические работы АО «Россельхозбанк», связанные с разработкой, внедрением и оптимизацией инновационных решений на основе методов анализа больших данных и машинного обучения. На этом этапе студенты получают практический опыт работы с финансовыми данными, знакомятся со спецификой деятельности кредитной организации, требованиями финансовых регуляторов, практическими методами защиты информации и управления информационными рисками.

Обучающиеся осуществляют сбор и предварительную обработку данных, проводят разведочный анализ структурированных и неструктурированных данных, разрабатывают и тестируют модели машинного обучения для решения поставленных задач. Ведение дневника практики, документирование процесса проведённых исследований и сбор необходимого материала для формирования итогового аналитического отчёта являются обязательными видами учебной работы.

Заключительный этап:

Выполняется подготовка комплекта технической и научной документации, включающей аналитический отчёт по практике, который отражает цели и задачи исследования, место и условия его проведения, описание и обоснование применённых методов, основные результаты анализа данных и разработки решений, научно обоснованные выводы и обоснованные рекомендации по совершенствованию информационных систем, бизнес-процессов и внедрению инновационных технологий обработки данных в АО «Россельхозбанк». Также, на основе выполненной работы студент готовит для публикации научную статью. Обучающийся совместно с научным руководителем проводит редактирование и доработку отчета, проверяет полноту и корректность всех разделов, согласовывает содержание с руководителем от организации, получает необходимые подписи и печати от руководителя профильной организации, оформляет отзыв-характеристику о проделанной работе. По завершении заключительного этапа обучающийся получает допуск к защите отчета перед комиссией кафедры, где демонстрирует полученные знания, практические умения и навыки, аргументирует выводы и рекомендации на основе проведённого исследования, отвечает на вопросы членов комиссии по материалам отчета и результатам практической деятельности.

Место проведения – «якорный» партнер АО «Россельхозбанк».

Общая трудоемкость практики составляет 6 зач. ед. (216 час. / 216 час. практической подготовки).

Промежуточный контроль по практике: зачет с оценкой

1. Цель практики

Цель прохождения практики: Формирование и развитие исследовательских компетенций обучающихся в области машинного обучения, больших данных и технологий искусственного интеллекта путём проведения комплексного научно-исследовательского проекта на материале реальных данных и бизнес-процессов финансово-хозяйственной деятельности АО «Россельхозбанк», направленного на проектирование, разработку и валидацию инновационных решений в области анализа данных, прогнозного моделирования и автоматизации принятия решений.

2. Задачи практики

Задачи практики:

1. Изучение организационной структуры, бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры АО «Россельхозбанк», включая анализ применяемых систем хранения, обработки и анализа больших данных, платформ машинного обучения, аналитических инструментов и механизмов обеспечения информационной безопасности. Оценка архитектуры

применяемых информационных систем, степень защиты целостности данных и соответствие требованиям регуляторов финансовой отрасли.

2. Получение практического опыта выполнения комплекса работ в области аналитики и машинного обучения, включающих сбор и предварительную обработку структурированных и неструктурированных данных, разведочный анализ данных, установление причинно-следственных связей между признаками. Разработка, обучение и тестирование моделей машинного обучения и глубокого обучения, проектирование компонентов информационных систем на основе технологий искусственного интеллекта с применением современных инструментов, платформ и библиотек (TensorFlow, PyTorch, JAX, ScikitLearn и др.).

3. Проектирование, разработка и апробация инновационного решения на основе методов анализа данных, машинного обучения и искусственного интеллекта для оптимизации бизнес-процессов, повышения эффективности операционной деятельности, поддержки управленческих решений и решения актуальных задач в АО «Россельхозбанк»; формирование обоснованных рекомендаций по совершенствованию информационных систем и внедрению инновационных технологий обработки и анализа данных с использованием современных информационных технологий.

4. Анализ теоретических основ и практическая апробация методов машинного обучения в контексте решаемой задачи, включая анализ математических свойств выбранных алгоритмов, обоснование выбора архитектур и методов оптимизации, применение техник регуляризации и методов повышения качества моделей; оценка технической и экономической целесообразности разработанных решений, анализ потенциала их интеграции в существующую инфраструктуру организации с учетом требований регуляторов, стандартов информационной безопасности и специфики банковской деятельности.

5. Проведение исследований в области информационных систем и технологий, включающих сбор, обработку и анализ передового отечественного и зарубежного опыта в области ИСТ, машинного обучения и анализа данных в финансовом секторе; позиционирование собственного решения в заданной области с точки зрения трендов современного искусственного интеллекта; оценка новизны и практической значимости разработанного решения.

6. Развитие навыков комплексного анализа данных с использованием интегрированного пакета информационных технологий и современных инструментов аналитики, демонстрация способности синтезировать фундаментальные теоретические знания о методах машинного обучения и практические умения при решении многофасетных аналитических задач в условиях реальной финансовой организации; формирование готовности к участию в исследовательской деятельности по разработке и улучшению методов анализа данных и машинного обучения.

7. Подготовка комплекта технической и научной документации, включающей описание предложенных решений, методологию разработки и

исследования, результаты тестирования и валидации моделей, обоснование выбора методов, а также аналитический отчёт с обзором применённых методов анализа данных, достигнутых результатов, практических выводов и рекомендаций по внедрению; подготовка доклада и презентации результатов исследования в соответствии с требованиями информационной и библиографической культуры; подготовка научной статьи оформленной в соответствии со стандартами оформления научных публикаций.

3. Компетенции обучающихся, формируемые в результате прохождения практики

Прохождение данной практики (Научно-исследовательская работа) направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Место практики в структуре ОПОП бакалавриата

Для успешного прохождения Производственной практики «Научно-исследовательская работа» необходимы знания и умения по предшествующим дисциплинам:

1 курс: Теория информации, Алгоритмизация и программирование, Основы науки о данных (Data Science), Экономическая теория.

2 курс: Введение в компьютерные науки на иностранном языке, Информационные технологии, Математическая статистика, Программирование на языке Python, Операционные системы, Основы теории управления и цифровой обработки сигналов, Архитектура информационных систем, Системное программирование, Анализ экономических данных с использованием современных информационных технологий.

3 курс: Моделирование информационных систем, Управление IT-проектами, Технологии хранения и управления данными, Инфокоммуникационные системы и сети, Программная инженерия, Методы и средства проектирования информационных систем и технологий.

Производственная практика «Научно-исследовательская работа» является основополагающей для изучения следующих дисциплин (практик):

4 курс: Информационная безопасность, Методы искусственного интеллекта, Большие данные в сельском хозяйстве, Администрирование информационных систем, Корпоративные финансы в сельском хозяйстве, Корпоративные информационные системы управления предприятием АПК.

Производственная практика «Научно-исследовательская работа» входит в состав основной профессиональной образовательной программы высшего образования и учебного плана подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Форма проведения практики непрерывная (концентрированная), групповая.

Способ проведения –выездная практика на базе «якорного» партнера АО «Россельхозбанк».

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требованиями по доступности.

Форма промежуточного контроля: зачёт с оценкой.

Таблица 1

Требования к результатам освоения по программе практики

№ п/п	Код компетенц ии	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКкрмии-4 (FC-1. Базовый уровень)	Способен проводить фронтальные исследования в области архитектур, алгоритмов МО, оптимизации и математики	ПКкрмии-4 (FC-1. Базовый уровень).1 Разрабатывает фундаментальные основы и новые алгоритмы машинного обучения. Уровень освоения индикатора: Знает основной математический аппарат для теоретического обоснования свойств моделей глубокого обучения. Использует способы эффективного обучения при заданных условиях для часто встречающихся задач	фундаментальные теоретические основы машинного обучения и глубокого обучения, включая математический аппарат, необходимый для анализа и обоснования свойств моделей. Студент должен овладеть знаниями из области линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики в той мере, в которой они применяются к формулировке и исследованию моделей нейронных сетей. Необходимы знания о теории оптимизации, включая методы градиентного спуска, их сходимости и	анализировать математические свойства алгоритмов машинного обучения, оценивать сложность обучения и инференса, проводить теоретическое обоснование выбора архитектур и методов оптимизации для решения конкретных задач. Он должен быть способен выбирать и адаптировать эффективные методы обучения моделей при различных ограничениях — ограниченные объёмы данных, ограничения по вычислительным ресурсам, требования к скорости обучения. Необходимо уметь применять техники регуляризации, методы уменьшения размерности, способы ускорения сходимости оптимизационных алгоритмов для типовых задач машинного обучения.	практическими навыками реализации алгоритмов машинного обучения и глубокого обучения с использованием современных библиотек (TensorFlow, PyTorch, JAX и др.), демонстрировать способность разрабатывать и отлаживать модели нейронных сетей различных архитектур для решения часто встречающихся задач (классификация, регрессия, кластеризация, обработка

				эффективность, теория аппроксимации и универсальности нейронных сетей, основы теории обучения (generalization bounds, регуляризация), анализ overfitting и underfitting. Кроме того, студент должен понимать принципы проектирования архитектур глубокого обучения, особенности различных типов нейронных сетей (сверточные, рекуррентные, трансформеры), их математические свойства и области применения для типовых задач.	Кроме того, студент должен уметь проводить анализ результатов обучения, выявлять причины неудовлетворительного качества моделей и применять методы их улучшения на основе теоретических принципов.	последовательность ей). Он должен уверенно владеть инструментами профилирования и оптимизации моделей, применять методы ускорения обучения и инференса, работать с техниками параллельного вычисления и распределённого обучения. Выпускник должен демонстрировать умение сочетать теоретические знания с практической реализацией, обосновывать проектные решения на основе математических принципов, документировать разработанные алгоритмы и их свойства, а также
--	--	--	--	---	---	--

						участвовать в исследовательской деятельности по разработке и улучшению методов машинного обучения.
2.	ПКос-1	Способность проводить исследования в профессиональной деятельности, составлять отчеты о проделанной работе, готовить публикации, выступать с докладами	ПКос-1.1	источники информации, методы сбора, обработки и анализа передового отечественного и зарубежного опыта в области информационных систем и технологий; требования к структуре и содержанию, оформлению научных публикаций, отчетов по научно-исследовательской работе, обзоров, статей, презентаций докладов		
			ПКос-1.2		проводить сбор, обработку и анализ передового отечественного и зарубежного опыта в области информационных систем и технологий; ставить цель, задачи, составлять программу	

					исследования; готовить доклады и презентации, статьи, отчеты по научно-исследовательской работе с применением соответствующих программных средств, оформлять их в соответствии с требованиями стандартов	
			ПКос-1.3			сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и зарубежного опыта в области информационных систем и технологий; подготовки предложений по составлению программ исследования, практических рекомендаций по внедрению результатов исследований; подготовки презентаций, докладов, статей,

						отчетов; выступления с докладами на научных конференциях
3.	ПКос-2	Способность проводить анализ данных с использованием информационных технологий в области сельского хозяйства, экономики, бухгалтерского учета, статистики, финансов и др.	ПКос-2.1	основы технологии производства продукции сельского хозяйства; теорию и методологию дисциплин экономического профиля (экономика, бухгалтерский учет, статистика, финансы и др.); информационные технологии анализа данных; источники информации для профессиональной деятельности		
			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 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, в том числе экономики сельского хозяйства

5. Структура и содержание практики

Таблица 2

Распределение часов производственной практики по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	по семестрам
		6
Общая трудоемкость по учебному плану, в зач.ед.	6	6
в часах	216/216	216/216
Контактная работа, час. *	2	2
Самостоятельная работа практиканта, час.	214	214
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	

* в том числе практическая подготовка

Таблица 3

Структура производственной практики

№ п/п	Содержание этапов практики	Формируемые компетенции
1	Подготовительный этап 1. Ознакомление с целями, задачами и рабочей программой практики, получение инструктивных материалов и методических рекомендаций по её прохождению. 2. Изучение организационной структуры, подразделений, бизнес-процессов АО «Россельхозбанк». 3. Анализ действующих информационных систем, архитектуры информационных систем, систем хранения и обработки больших данных, платформ машинного обучения, аналитических инструментов, применяемых в организации 4. Изучение механизмов обеспечения информационной безопасности, требований регуляторов финансовой отрасли и стандартов защиты данных. 5. Прохождение инструктажей по информационной безопасности и охране труда; получение доступов к защищённым системам. 6. Определение индивидуального задания на практику совместно с научным руководителем и куратором от организации. Обсуждение ожидаемых результатов исследования	ПКкрмии-4 (FC-1. Базовый уровень).1 ПКос-1.1 ПКос-1.2
2	Основной этап 1. Изучение технологических стеков и инструментов обработки больших данных, платформ машинного обучения, применяемых в АО «Россельхозбанк», и современных библиотек анализа данных (TensorFlow, PyTorch, JAX, ScikitLearn и др.). 2. Получение практического опыта работы с финансовыми	ПКкрмии-4 (FC-1. Базовый уровень).1 ПКос-1.2 ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3

	данными, изучение спецификации деятельности кредитной организации, требований финансовых регуляторов, практических методов защиты информации и управления информационными рисками 3. Сбор, предварительная обработка и разведочный анализ структурированных и неструктурированных данных, установление причинно-следственных связей между признаками. 4. Разработка, обучение и тестирование моделей машинного обучения и глубокого обучения для решения поставленных задач, анализ математических свойств выбранных алгоритмов, обоснование выбора архитектур и методов оптимизации. 5. Применение техник регуляризации и методов повышения качества моделей, оценка их технической и экономической целесообразности. 6. Проектирование компонентов информационных систем на основе технологий искусственного интеллекта с использованием современных инструментов и платформ. 7. Ведение дневника практики, документирование процесса проведённых исследований и сбор необходимого материала для формирования итогового аналитического отчёта.	
3	Заключительный этап 1. Сбор, обработка и анализ передового отечественного и зарубежного опыта в области информационных систем и технологий, машинного обучения и анализа данных в финансовом секторе. 2. Позиционирование разработанного решения в заданной области с точки зрения трендов современного искусственного интеллекта, оценка новизны и практической значимости. 3. Подготовка аналитического отчёта по практике, отражающего цели и задачи исследования, место и условия его проведения, описание и обоснование применённых методов анализа данных. 4. Представление основных результатов анализа данных и разработки решений, научно обоснованные выводы и обоснованные рекомендации по совершенствованию информационных систем, бизнес-процессов и внедрению инновационных технологий обработки данных. 5. Редактирование и доработка отчета совместно с научным руководителем, проверка полноты и корректности всех разделов 6. Согласование содержания с руководителем от организации, получение необходимых подписей и печатей, оформление отзыва-характеристики о проделанной работе 7. Подготовка доклада и презентации результатов исследования, подготовка научной статьи в соответствии со стандартами оформления научных публикаций 8. Защита отчета перед комиссией кафедры, демонстрация полученных знаний, практических умений и навыков, аргументация выводов и рекомендаций, ответы на вопросы членов комиссии.	ПКкрмии-4 (FC-1. Базовый уровень).1 ПКос-1.1 ПКос-1.2 ПКос-1.3 ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3

Содержание практики

1 этап Подготовительный этап

День 1-2

Ознакомление с целями, задачами и рабочей программой практики; получение инструктивных материалов и методических рекомендаций. Прохождение инструктажей: охрана труда, информационная безопасность, правила работы на предприятии.

Формы текущего контроля – Документы инструктажа, подписанные журналы инструктажа по охране труда и информационной безопасности.

День 3-4

Получение доступов к защищённым системам и рабочим местам; ознакомление с организационной структурой и подразделениями АО «Россельхозбанк»; встреча с научным руководителем и руководителем от организации.

Формы текущего контроля – Конспект организационной структуры, справка о выданных доступах, выписка пропусков.

День 5-6

Изучение и анализ информационно-технологической инфраструктуры АО «Россельхозбанк»: ознакомление с действующими информационными системами, архитектурой платформ для обработки больших данных, инструментами и системами машинного обучения, применяемыми в организации. Обзор технологических стеков, используемых для аналитики и анализа данных.

Формы текущего контроля – Конспект архитектуры ИТ-инфраструктуры, описание применяемых систем и инструментов, справка о технологических стеках.

2 этап Основной этап

День 7-8

Получение практического опыта работы с финансовыми данными. Изучение специфики деятельности кредитной организации: основные направления бизнеса, бизнес-процессы, требования финансовых регуляторов (Центральный банк РФ), практические методы защиты информации и управления информационными рисками в банковской сфере.

Формы текущего контроля – Конспект основных бизнес-процессов, описание требований регуляторов, отчет о специфике банковской деятельности.

День 9-10

Сбор и предварительная обработка структурированных и неструктурированных данных. Изучение источников данных, форматов хранения, структуры данных. Выявление пропусков, аномалий, выбросов.

Применение методов очистки, нормализации и трансформации данных с использованием современных инструментов и библиотек (Pandas, NumPy, Polars и др.).

Формы текущего контроля – Протокол предварительной обработки данных, описание примененных методов, логирование процесса обработки, примеры очищенных наборов данных.

День 11-12

Разведочный анализ структурированных данных: расчет основных статистических характеристик, анализ распределений признаков, визуализация данных. Установление причинно-следственных связей между признаками, анализ корреляционных и каузальных зависимостей, выявление закономерностей и аномалий в данных.

Формы текущего контроля – Отчет разведочного анализа, статистические таблицы, визуализации (графики, диаграммы, тепловые карты корреляций), описание выявленных закономерностей.

День 13-14

Формирование и подготовка обучающих выборок. Разделение данных на тренировочное, валидационное и тестовое множества. Обсуждение методологии исследования с научным руководителем: постановка задачи, выбор подходящих методов анализа данных и машинного обучения, обоснование алгоритмических решений.

Формы текущего контроля – Документированная методология исследования, описание стратегии разделения данных, обоснование выбранных методов, согласованный с руководителем план разработки решения.

День 15-16

Разработка и обучение моделей машинного обучения. Выбор и реализация алгоритмов (регрессия, классификация, кластеризация, ансамблевые методы и др.). Настройка гиперпараметров моделей. Анализ математических свойств выбранных алгоритмов, изучение их теоретических основ, применение методов оптимизации.

Формы текущего контроля – Код реализации моделей МО, описание выбранных алгоритмов и их математические свойства, логи обучения, протокол настройки гиперпараметров.

День 17

Тестирование и валидация разработанных моделей. Применение различных метрик качества для оценки производительности (точность, полнота, F1-мера, ROC-AUC, RMSE, MAE и др.). Проведение кросс-валидации, анализ результатов обучения, выявление причин неудовлетворительного качества моделей.

Формы текущего контроля – Отчет валидации моделей, таблицы с метриками качества, матрицы ошибок, кривые производительности, анализ ошибок.

День 18

Поиск, сбор и анализ передового отечественного и зарубежного опыта в области информационных систем и технологий, машинного обучения и анализа данных в финансовом секторе. Изучение актуальных научных публикаций, case-studies компаний, анализ трендов в области ИИ, систематизация найденного материала.

Формы текущего контроля – Библиография научных источников, обзор существующих решений, аннотированный список публикаций, анализ state-of-the-art методов.

День 19

Подготовка комплекта технической и научной документации. Написание аналитического отчёта по практике, включающего: описание целей и задач исследования, место и условия проведения, описание и обоснование применённых методов анализа данных и машинного обучения, основные результаты, выводы и рекомендации.

Формы текущего контроля – Черновик аналитического отчета, предварительная версия всех разделов, согласование с научным руководителем.

3 этап Заключительный этап

День 20-22

Подготовка доклада и компьютерной презентации результатов исследования. Структурирование материала для публичного выступления, создание визуальных представлений ключевых результатов. Подготовка научной статьи в соответствии со стандартами оформления научных публикаций. Оформление отзыва-характеристики о проделанной работе.

Формы текущего контроля – Компьютерная презентация, текст доклада (тезисы), черновик научной статьи, отзыв-характеристика от руководителя организации.

День 23-24

Подготовка аналитического отчета по практике; редактирование и согласование с руководителем от организации; получение подписей и печатей; оформление отзыва-характеристики. Защита отчета перед аттестационной комиссией; презентация результатов; ответы на вопросы комиссии.

Формы текущего контроля – Защищённый отчет, оценка комиссии из числа представителей АО «Россельхозбанк», отзыв руководителя практики с рекомендованной оценкой.

Самостоятельное изучение тем

№ п/п	Название тем для самостоятельного изучения	Компетенции	Ключевые вопросы и темы
1	Архитектура больших данных и облачные технологии	ПКкрмии-4 (ФС-1. Базовый уровень).1 ПКос-2.1	Анализ архитектурных решений для обработки больших данных; облачные платформы (AWS, Azure, Google Cloud); системы распределенного хранения (HDFS, S3); технологии обработки потоков данных; выбор технологического стека для решения задач ИИ
2	Основы машинного обучения и методы оптимизации	ПКкрмии-4 (ФС-1. Базовый уровень).1	Фундаментальные принципы машинного обучения; теория оптимизации; методы градиентного спуска и их модификации; теория аппроксимации и обобщение; анализ bias-variance trade-off
3	Архитектуры глубокого обучения	ПКкрмии-4 (ФС-1. Базовый уровень).1	Сверточные нейронные сети (CNN) и их применение; рекуррентные сети (RNN, LSTM, GRU); трансформеры и механизмы внимания; архитектуры для обработки последовательностей; проектирование и обоснование выбора архитектур
4	Статистические методы анализа и вероятностные модели	ПКкрмии-4 (ФС-1. Базовый уровень).1 ПКос-2.2	Теория вероятностей и математическая статистика в контексте МО; проверка статистических гипотез; байесовский подход к моделированию; марковские процессы; вероятностные графические модели
5	Методы работы с финансовыми данными и временными рядами	ПКос-2.2 ПКос-2.3	Специфика финансовых данных; стационарность и нестационарность временных рядов; методы ARIMA, экспоненциального сглаживания; применение машинного обучения к временным рядам; прогнозирование и детекция аномалий в финансовых потоках
6	Регуляторные требования и стандарты безопасности в банковской сфере	ПКос-2.1 ПКос-2.3	Требования Центрального банка РФ к защите данных; стандарты PCI-DSS, ISO 27001; управление рисками в финансовом учреждении; соответствие требованиям PSD2 и GDPR; информационная безопасность в системах обработки данных
7	Методы интерпретируемости и объяснимости моделей ИИ	ПКкрмии-4 (ФС-1. Базовый уровень).1 ПКос-1.2	Explainable AI (XAI); методы SHAP, LIME, feature importance; интерпретируемость black-box моделей; требования регуляторов к объяснимости; документирование решений на основе ИИ
8	Разработка, тестирование и развертывание моделей МО в production	ПКкрмии-4 (ФС-1. Базовый уровень).1 ПКос-2.1	MLOps практики; версионирование моделей; мониторинг качества моделей в production; обнаружение data drift и concept drift; стратегии обновления моделей; логирование и аудит

№ п/п	Название тем для самостоятельного изучения	Компетенции	Ключевые вопросы и темы
9	Параллельные и распределенные вычисления для машинного обучения	ПККрми-4 (ФС-1. Базовый уровень).1	Параллельная обработка данных; фреймворки Spark, Dask; распределенное обучение моделей; оптимизация производительности; масштабирование алгоритмов на большие датасеты
10	Этика ИИ, fairness и bias в моделях машинного обучения	ПКос-1.3 ПКос-2.3	Этические вопросы применения ИИ; выявление и минимизация bias в данных и моделях; fairness метрики; социальная ответственность; применимость к финансовому сектору и кредитованию
11	Научное письмо и подготовка публикаций	ПКос-1.1 ПКос-1.2 ПКос-1.3	Структура научной статьи; требования научных журналов; цитирование и оформление библиографии; написание аннотаций и ключевых слов; подготовка отчетов и технической документации; стандарты оформления (ГОСТ, IEEE)
12	Кейс-стади и примеры практического применения ИИ в финансовом секторе	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3	Обзор успешных проектов в области ИИ в банках и финансовых организациях; применение ML для кредитного скоринга, детекции мошенничества, оптимизации портфелей; уроки и best practices; анализ ROI и бизнес-эффективности

6. Организация и руководство практикой

6.1. Обязанности руководителя производственной практики

Назначение.

Для руководства практикой студента, проводимой в профильной организации, назначаются руководитель (руководители) практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу Университета, организующей проведение практики, и руководитель (руководители) практики из числа работников АО «Россельхозбанк».

Ответственность. Руководитель практики отвечает перед заведующим кафедрой, директором института (заместителем директора по практике) и проректором по учебной работе за организацию и качественное проведение практики, и выполнение обучающимися программы практики.

Руководитель практики несет ответственность за правильное расходование средств, выделенных на проведение практики, обеспечивает соблюдение правил охраны труда и техники безопасности при проведении практики, правил трудовой и общественной дисциплины всеми практикантами.

Руководители производственной практики от Университета:

- Устанавливают связь с руководителем практики от АО «Россельхозбанк».
- Организуют выезд студентов на практику и проводят все необходимые мероприятия, связанные с их выездом.

- Осуществляют контроль прохождения практики студентами и доводят информацию о нарушениях руководству.

- Составляет рабочий график (план) проведения практики с руководителем от профильной организации.

- Разрабатывают тематику индивидуальных заданий и оказывают методическую помощь студентам при выполнении ими индивидуальных заданий и подготовке отчета.

- Совместно с руководителем практики от организации распределяют студентов по рабочим местам и перемещают их по видам работ.

- Обеспечивает безопасные условия прохождения практики обучающимся, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда.

- Осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ОПОП ВО и доводит информацию о нарушениях до дирекции института и выпускающей кафедры.

- Осуществляют контроль соблюдения сроков практики и её содержания.
- Несут ответственность совместно с руководителем практики от организации за соблюдение студентами правил техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка.

- Оценивают результаты прохождения практики студентов.

- Рассматривают отчеты студентов по практике, дают отзывы об их работе и представляют заведующему кафедрой письменную рецензию о содержании отчета с предварительной оценкой работы студентов.

- Представляют в дирекцию Института отчет о практике по вопросам, связанным с её проведением.

Руководитель производственной практики от профильной организации:

- Согласовывает с руководителем практики от Университета совместный рабочий график (план) проведения практики, индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики.

- Предоставляет рабочие места студентам.

- Обеспечивает безопасные условия прохождения практики обучающимся, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда.

- Проводит инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка.

- Подписывает дневник и другие методические материалы, готовит характеристику о прохождении практики студентом.

Обязанности студентов при прохождении производственной практики

Студенты при прохождении практики:

1. Выполняют задания (групповые и индивидуальные), предусмотренные программой практики.

2. Соблюдают правила внутреннего трудового распорядка, требования охраны труда и пожарной безопасности.

3. Ведут дневники, заполняют журналы наблюдений и результатов лабораторных исследований, оформляют другие учебно-методические материалы, предусмотренные программой практики, в которые записывают данные о характере и объеме практики, методах её выполнения.
4. Представляют своевременно руководителю практики дневник, письменный отчет о выполнении всех заданий, отзыв от руководителя практики от Организации и сдают зачет (зачет с оценкой) по практике в соответствии с формой аттестации результатов практики, установленной учебным планом с учетом требований ФГОС ВО и ОПОП.
5. Несут ответственность за выполняемую работу и её результаты.
6. При неявке на практику (или часть практики) по уважительным причинам обучающиеся обязаны поставить об этом в известность дирекцию института и в первый день явки в университет представить данные о причине пропуска практики (или части практики). В случае болезни обучающийся представляет в дирекцию института справку установленного образца соответствующего лечебного учреждения.

6.2 Инструкция по технике безопасности

Перед началом практики заместитель директора института по науке и практике проводит инструктаж студентов по вопросам охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, производственной санитарии и общим вопросам содержания практики с регистрацией в журнале инструктажа и вопросам содержания практики.

6.2.1. Общие требования охраны труда

К самостоятельной работе допускаются лица в возрасте, установленном для конкретной профессии (вида работ) ТК и Списком производств, профессий и работ с тяжелыми и вредными условиями труда, на которых запрещается применение труда женщин, и Списком производств, профессий и работ с тяжелыми и вредными условиями, на которых запрещено применение труда лиц моложе 18 лет.

Обучающиеся должны проходить предварительный медицинский осмотр и, при необходимости, периодический осмотр и противоэнцефалитные прививки. После этого – обучение по охране труда: вводный инструктаж, первичный на рабочем месте с последующей стажировкой и в дальнейшем – повторный, внеплановый и целевой инструктажи; раз в год – курсовое обучение.

К управлению машиной, механизмом и т.д. допускаются лица, имеющие специальную подготовку.

Обучающийся обязан соблюдать правила трудового внутреннего распорядка, установленные для конкретной профессии и вида работ, режим труда и отдыха, правила пожарной и электробезопасности.

Опасные и вредные производственные факторы: падающие деревья и их части, ветровально-буреломные, горелые, сухостойные, фаутные и иные опасные деревья, подрост, кустарники; движущиеся машины, агрегаты, ручной

мотоинструмент, вращающиеся части и режущие рабочие органы машин, механизмов, мотоинструмента, толчковые удары лесохозяйственных агрегатов; повышенные уровни вибрации, шума, загазованности, запыленности, пестициды и ядохимикаты, неблагоприятные природные и метеоусловия, кровососущие насекомые, пламя, задымленность, повышенный уровень радиации, недостаток освещенности.

Действие неблагоприятных факторов: возможность травмирования и получения общего или профессионального заболевания, недомогания, снижение работоспособности.

Для снижения воздействия на обучающихся опасных и вредных производственных факторов работодатель обязан: обеспечить их бесплатно спецодеждой, спецобувью, предохранительными приспособлениями по профессиям, видам работ в соответствии с действующими Типовыми отраслевыми нормами бесплатной их выдачи и заключенными коллективными договорами, проведение прививок от клещевого энцефалита и иных профилактических мероприятий травматизма и заболеваемости.

Обучающийся обязан: выполнять работу, по которой обучен и проинструктирован по охране труда и на выполнение которой он имеет задание; выполнять требования инструкции по охране труда, правила трудового внутреннего распорядка, не распивать спиртные напитки, курить в отведенных местах и соблюдать требования пожарной безопасности; работать в спецодежде и обуви, правильно использовать средства индивидуальной и групповой защиты, знать и соблюдать правила проезда в пассажирском транспорте.

При несчастном случае необходимо: оказать пострадавшему первую помощь (каждый обучающийся должен знать порядок ее оказания и назначение лекарственных препаратов индивидуальной аптечки); по возможности сохранить обстановку случая, при необходимости вызвать скорую помощь и о случившемся доложить непосредственному руководителю работ.

Обо всех неисправностях работы механизмов, оборудования, нарушениях технологических режимов, ухудшении условий труда, возникновении чрезвычайных ситуаций сообщить администрации и принять профилактические меры по обстоятельствам, обеспечив собственную безопасность.

В соответствии с действующим законодательством обучающийся обязан выполнять требования инструкций, правил по охране труда, постоянно и правильно использовать средства индивидуальной и групповой защиты. Своевременно проходить предварительные и периодические медицинские осмотры, противэнцефалитные прививки и иные меры профилактики заболеваемости и травматизма.

6.2.2. Частные требования охраны труда

Производственная практика проводится на базе «якорного» партнера АО «Россельхозбанк». Перед началом работы проводится вводный и первичный инструктаж на рабочем месте по охране труда.

Студенты обязаны соблюдать правила трудового внутреннего распорядка, установленные в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева и в организации-партнере

по месту прохождения практики, режим труда и отдыха, правила пожарной и электробезопасности.

Студент обязан выполнять работу, по которой обучен и проинструктирован на охране труда и на выполнение которой он имеет задание.

Обо всех неисправностях работы компьютеров, возникновении чрезвычайных ситуаций сообщить руководителю практики от организации и принять профилактические меры по обстоятельствам, обеспечив собственную безопасность.

В соответствии с действующим законодательством студент обязан выполнять требования инструкций, правил по охране труда.

7. Методические указания по выполнению рабочей программы практики

7.1. Документы, необходимые для аттестации по практике

Во время прохождения практики обучающийся ведет дневник (см. 10.2).

По выполненной практике, обучающийся составляет отчет.

Перед выездом в АО «Россельхозбанк» студент должен подготовить дневник, который содержит *направление на производственную практику*, подписанное директором института и заверенное печатью института; *индивидуальное задание* от руководителя по практике от Университета; составить *календарный план* прохождения практики (с оформлением соответствующих разделов дневника).

По прибытии на место практики студент должен подписать у должностного лица от АО «Россельхозбанк» *направление на производственную практику* о прибытии на практику, подпись должна быть заверена печатью (аналогично должна быть получена отметка об убытии).

По окончании практики студент должен сформулировать в дневнике основные выводы и предложения по результатам прохождения практики и получить *заключение руководителя практики от АО «Россельхозбанк»* о прохождении. Заключение оформляется на последней странице дневника, ставится подпись руководителя практики и печать организации.

Результаты выполнения задания с критическим анализом должны быть оформлены в виде отчета о практике (см. п. 7.3). Собранные в течение практики материалы (копии документов) должны быть приложены к отчету.

На отчет должна быть получена положительная рецензия от руководителя практики от кафедры. На титульном листе отчета должна стоять его подпись под разрешающей надписью: «Допускается к защите». Все отчеты подлежат обязательной регистрации на кафедре, которая осуществляется инженером или лаборантом кафедры.

Инженер или лаборант кафедры проверяет дневник практики на наличие и корректность заполнения подписей, печатей и других сведений. Инженер или лаборант кафедры осуществляет проверку на нормоконтроль отчетов по практике.

7.2. Правила оформления и ведения дневника

Во время прохождения практики обучающийся последовательно выполняет наблюдения, анализы и учеты согласно программе практики, а также дает оценку качеству и срокам проведения работ, а результаты заносит в дневник.

Его следует заполнять ежедневно по окончании рабочего дня. В дневнике отражаются все работы, в которых обучающийся принимал участие. При описании выполненных работ указывают цель и характеристику работы, способы и методы ее выполнения, приводятся результаты и дается их оценка.

В дневник также заносятся сведения, полученные во время экскурсий, занятий с преподавателями, информации об опытах других лабораторий и т.п.

Необходимо помнить, что дневник является основным документом, характеризующим работу обучающегося и его участие в проведении полевых и лабораторных исследований. Записи в дневнике должны быть четкими и аккуратными. Ежедневно дневник проверяет руководитель практики от организации, ответственный за практику, делает устные и письменные замечания по ведению дневника и ставит свою подпись.

7.3. Общие требования, структура отчета и правила его оформления

Общие требования. Общие требования к отчету:

- четкость и логическая последовательность изложения материала;
- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования;
- конкретность изложения результатов работы;
- обоснованность рекомендаций и предложений.

Структура отчета. Структурными элементами отчета являются:

- титульный лист;
- содержание;
- перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц и терминов;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения.

Описание элементов структуры отчета. Отчет представляется в виде пояснительной записки. Описание элементов структуры приведено ниже.

Титульный лист отчета. Титульный лист является первым листом отчета. Переносы слов в надписях титульного листа не допускаются. Пример оформления титульного листа листом отчета приведен в Приложении А.

Перечень сокращений и условных обозначений. Перечень сокращений и условных обозначений – структурный элемент отчета, дающий представление о

вводимых автором отчета сокращений и условных обозначений. Элемент является не обязательным и применяется только при наличии в отчете сокращений и условных обозначений.

Содержание. Содержание – структурный элемент отчета, кратко описывающий структуру отчета с номерами и наименованиями разделов, подразделов, а также перечислением всех приложений и указанием соответствующих страниц.

Введение и заключение. «Введение» и «Заключение» – структурные элементы отчета, требования к ним определяются настоящей программой или методическими указаниями к выполнению программы практики. «Введение» и «Заключение» не включаются в общую нумерацию разделов и размещают на отдельных листах. Слова «Введение» и «Заключение» записывают посередине страницы.

Во введении должна быть сформулирована цель, задачи практики, их актуальность, теоретическая и практическая значимость практики, внедрение предложений магистранта в производство, описана методология и методы исследования, указано место и сроки практики.

В заключении отчета излагают итоги выполненного исследования, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки выявленных проблем. Выводы должны быть конкретными и прямо вытекать из анализа фактических данных.

После заключения студент ставит дату окончания работы и подпись.

Основная часть. Основная часть – структурный элемент отчета, требования к которому определяются заданием студенту к отчету и/или методическими указаниями к выполнению программы практики.

Изложение результатов практики должно быть лаконичным, главы отчета должны быть взаимосвязаны. Особое внимание следует обращать на цельность изложения, переходы от одного вопроса к другому и связи между ними и общей задачей отчета.

Нумерация страниц сквозная. Порядковый номер ставится в середине нижнего поля. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется (оглавление - страница 2, затем 3 и т.д.).

Каждую главу (раздел) начинают с новой страницы. Заголовки располагают посередине страницы без точки на конце. Переносить слова в заголовке не допускается. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Разделы, подразделы, таблицы и графики должны иметь порядковые номера, обозначаемые арабскими цифрами. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Расстояние между заголовком и текстом 3 интервала (3 раза нажать Enter при одинарном интервале, два раза – при полуторном), между заголовками раздела и подраздела – 2 интервала.

Иллюстрации, используемые в отчете, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении к отчету. Допускается использование приложений нестандартного размера, которые в сложенном виде соответствуют формату А4.

Иллюстрации отделяют от основного текста двумя интервалами (одна пустая строка до и после таблиц, графиков и рисунков).

Иллюстрации нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела). На все иллюстрации должны быть приведены ссылки в тексте отчета. При ссылке следует писать слово «Рисунок» с указанием его номера. Иллюстративный материал оформляется в соответствии с ГОСТ 2.105 и требованиями ЕСКД. Допускается использовать «скрин-шоты» и компьютерную графику специализированных информационных систем.

Особое внимание необходимо обратить на соблюдение правил составления статистических таблиц.

Статистическая таблица – это логическое предложение, где показатели выступают в роли сказуемого таблицы, а объект изучения (группы, подгруппы, единицы) – в роли подлежащего. На пересечении подлежащего и сказуемого приводят числовые значения показателей. Таблицы, используемые в отчете, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении к отчету.

Таблицы нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела). На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте отчета. При ссылке следует писать слово «Таблица» с указанием ее номера. Таблицы оформляются в соответствии с ГОСТ 2.105.

Интервал строк таблицы – одинарный, названия граф должны быть выравнены по горизонтали и вертикали по центру, боковик – по левому краю по горизонтали и нижнему краю по вертикали, числовая часть таблицы – по правому и нижнему краю.

Название таблицы пишут в одной строке со словом «Таблица» после ее номера через знак «тире», точка после названия не ставится. Если таблицу необходимо перенести на следующую страницу, то в первой части таблицы под названием добавляется строка с нумерацией столбцов, графы подлежащего обозначают заглавными буквами (А, Б), графы сказуемого – цифрами (1,2 и тд.), нижняя горизонтальная линия не проводится.

Название таблицы не переносится на следующую страницу, а пишется «Продолжение таблицы» и указывается ее номер, вместо названий граф переносится строка с их номерами.

Общая часть названия группы показателей: «В расчете на 1 работника», «В расчете на 1 предприятие» и др., должна выноситься в отдельную строку («Коэффициенты», таблица 5).

В целях лучшего восприятия число цифр в числе не должно превышать 3-4, при необходимости числа должны округляться, менять единицы измерения (вместо рублей переходить к тысячам, миллионам рублей и т.д.).

Один и тот же показатель должен иметь одинаковую точность в разрезе всех элементов подлежащего таблицы, разряды должны располагаться под разрядами (для этого числовая часть выравнивается по правому краю). Если для данного показателя принято округление до десятых, то все значения должны быть приведены с такой же точностью:

- если получено целое число, то после запятой дописывают «0»: 5,0 (или два нуля, если принято округление до сотых – 5,00, и т.д., см. показатель «Среднее значение» таблицы 6);

- если значение показателя меньше принятой точности, например, 0,0005, то нужно привести в таблице следующее значение: 0,0 (если принято округление до сотых, то 0,00).

Если значение показателя равно нулю, то в соответствующей ячейке ставят знак «—», если нет сведений о значении данного показателя – «...», показатель не может иметь значений (смысла) – «×» (например, если не имеет смысла сумма по столбцу, тогда в предусмотренной во всей таблице итоговой строке ставится данный знак, см. итоговую строку по графе 5 таблицы 6), приближенные значения полученные расчетным путем заключают в скобки: (10). В таблице не должно быть пустых ячеек.

В таблице не должно быть лишних горизонтальных линий. Линиями отделяется шапка таблицы, итоговая строка, однородные группы показателей. Вертикальные линии, как правило, проводятся.

Формулы в тексте отчета следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах главы (раздела). Номер заключается в круглые скобки и записывают на уровне формулы справа. Формулы оформляют в соответствии с ГОСТ 2.105.

Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле, объяснения отделяются точкой с запятой, в конце ставится точка. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой. Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак «×».

В тексте отчета не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;

- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами;

- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц, и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

Сокращения слов и словосочетаний на русском и иностранных европейских языках оформляют в соответствии с ГОСТ 7.11 и ГОСТ 7.12., применение других, не предусмотренных данными стандартами сокращений, предполагает наличие **перечня сокращений**

Библиографический список. Библиографический список – структурный элемент отчета, который приводится в конце текста отчета, представляющий список литературы и другой документации, использованной при составлении отчета.

Он должен включать упоминаемые или цитируемые в работе литературные источники, размещается в конце основного текста после словаря терминов. Ссылки на литературу и список должны быть оформлены в соответствии с требованиями стандартов:

ГОСТ Р 7.0.5 – 2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»;

ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Например, при написании отчета было использовано учебное пособие, и оно располагается в списке литературы под первым номером:

1. Зинченко, А.П. Статистическое наблюдение в сельском хозяйстве: Учебное пособие / А.П. Зинченко. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. – 24 с. – Текст: непосредственный.

В тексте отчета должна быть ссылка: Организация статистического наблюдения в сельском хозяйстве описана в работе А.П. Зинченко [1]; при ссылке на конкретный фрагмент текста или цитату следует указывать и страницу: А.П. Зинченко дает следующее определение статистического показателя – «общий (сводный на основе индивидуальных значений) существенный признак массового общественного явления в его качественной и количественной определенности, в конкретных условиях места и времени» [1, с. 6]. При повторной последовательной ссылке номер в списке литературы заменяют словами «Там же»: [Там же] или в случае цитаты – [Там же, с. 10].

Допускаются следующие способы группировки библиографических записей: алфавитный, систематический (в порядке первого упоминания в тексте), хронологический.

При алфавитном способе группировки все библиографические записи располагают по алфавиту фамилий авторов или первых слов заглавий документов. Библиографические записи произведений авторов-однофамильцев располагают в алфавите их инициалов.

При систематической (тематической) группировке материала библиографические записи располагают в определенной логической последовательности в соответствии с принятой системой классификации.

При хронологическом порядке группировки библиографические записи располагают в хронологии выхода документов в свет.

При наличии в списке литературы на других языках, кроме русского, образуется дополнительный алфавитный ряд, который располагают после изданий на русском языке.

Приложения (по необходимости). Приложения являются самостоятельной частью отчета. В приложениях помещают материал, дополняющий основной текст.

Приложениями могут быть:

- графики, диаграммы;
- таблицы большого формата,
- статистические данные;
- формы бухгалтерской отчетности;
- фотографии, технические (процессуальные) документы и/или их фрагменты, а также тексты, которые по разным причинам не могут быть помещены в отчет и т.д.

Некоторый материал отчета допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, описания алгоритмов и программ, решаемых на ЭВМ и т.д. Приложения оформляют как продолжение работы на последующих листах. Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами. Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения: например, «Таблица В.1», если она приведена в приложении В.

Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа. Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц. Все приложения должны быть перечислены в содержании с указанием их номеров и заголовков.

Законченную работу следует переплести в папку. Написанный и оформленный в соответствии с требованиями отчет студент сдает на кафедру для его рецензирования. Срок проверки – 7 дней со дня сдачи (регистрации на кафедре).

Отчет, не допущенный к защите, должен быть доработан в соответствии с замечаниями руководителя в течение 3 дней и сдан на проверку повторно. Повторный срок проверки – 7 дней. В случае повторного направления замечаний отчета, студент после их устранения может быть допущен к защите только при положительной рецензии трех преподавателей кафедры или заведующего кафедрой или заместителя директора института по науке и практике.

Оформление текстового материала (ГОСТ 7.0.11 – 2011)

1. Отчет 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.
4. Страницы должны быть пронумерованы. Порядковый номер ставится в **середине верхнего поля**. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется.
5. Главы имеют **сквозную нумерацию** в пределах отчета 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. Каждая глава отчета начинается с новой страницы.
8. Написанный и оформленный в соответствии с требованиями отчет инженер или лаборант регистрирует на кафедре.

Отчет с нарушениями требований по оформлению текстового материала не допускается к защите.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

8.1. Основная литература

1. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. —

- 89 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20732-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558662>.
2. Кудрявцев, В. Б. Распознавание образов : учебное пособие для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 101 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21049-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559239>.
 3. Болотова, Л. С. Системы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов / Л. С. Болотова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 530 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20422-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558120>.
 4. Толстобров, А. П. Управление данными : учебное пособие для вузов / А. П. Толстобров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 272 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14162-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519787>.
 5. Информационные системы в экономике : учебник для вузов / В. Н. Волкова, В. Н. Юрьев, С. В. Широкова, А. В. Логинова ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Юрьева. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 402 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-1358-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511652>.
 6. Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования : учебное пособие для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02816-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489920>.
 7. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519916>.
 8. Введение в компьютерные науки : учебное пособие / И. В. Георгица, В. А. Мохов, В. А. Есаулов, Р. М. Синецкий. — Новочеркасск : ЮРГПУ, 2015. — 91 с. — ISBN 978-5-9997-0535-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180932>.
 9. Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-8519-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176662>.
 10. Подкорытова, О. А. Анализ временных рядов : учебное пособие для вузов / О. А. Подкорытова, М. В. Соколов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва :

- Издательство Юрайт, 2025. — 225 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19441-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556470>.
11. Fraser, K. C., Dawkins, H., & Kiritchenko, S. (2025). Detecting AI-generated text: Factors influencing detectability with current methods. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 82, 2233–2278. <https://doi.org/10.1613/jair.1.16665>
 12. Dede, A., Nunoo-Mensah, H., Tchao, E. T., Agbemenu, A. S., Adjei, P. E., Acheampong, F. A., & Kponyo, J. J. (2025). Deep learning for efficient high-resolution image processing: A systematic review. *Intelligent Systems with Applications*, 26, 200505. <https://doi.org/10.1016/j.iswa.2025.200505>
 13. Sowa, K., & Przeglasińska, A. (2025). From expert systems to generative artificial experts: A new concept for human-AI collaboration in knowledge work. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 82, 2103–2145. <https://doi.org/10.1613/jair.1.17175>.
 14. Picon, A., Eguskiza, I., Galan, P., Gomez-Zamanillo, L., Romero, J., Klukas, C., Bereciartua-Perez, A., Scharner, M., & Navarra-Mestre, R. (2025). Crop-conditional semantic segmentation for efficient agricultural disease assessment. *Artificial Intelligence in Agriculture*, 15(1), 79–87.
 15. J. Huang, K. Li, J. Jia and X. Wang, «Single Image Super-Resolution Through Image Pixel Information Clustering and Generative Adversarial Network,» in *Big Data Mining and Analytics*, vol. 8, no. 5, pp. 1044-1059, October 2025, doi: 10.26599/BDMA.2025.9020007.

8.2. Дополнительная литература

1. Бессмертный, И. А. Искусственный интеллект. Введение в многоагентные системы : учебник для вузов / И. А. Бессмертный. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 148 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20348-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569279>.
2. Назаров, Д. М. Основы теории нечетких множеств : учебник для вузов / Д. М. Назаров, Л. К. Конышева. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 175 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19731-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563011>.
3. Древис, Ю. Г. Имитационное моделирование : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Древис, В. В. Золотарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11385-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].
4. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничной. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 226 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16486-2. — Текст : электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561231>.

5. Алексеев, Д. С. Технологии интеллектуального анализа данных : учебник для вузов / Д. С. Алексеев, О. В. Щекочихин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-8299-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187559>
6. Manorat, P., Tuarob, S., & Pongpaichet, S. (2025). Artificial intelligence in computer programming education: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100403. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100403>.
7. Wei, A., Fink, O. Integrating physics and topology in neural networks for learning rigid body dynamics. *Nat Commun* 16, 6867 (2025). <https://doi.org/10.1038/s41467-025-62250-7>.
8. Kalitvin V. A., Lapshina M. G. Radon-Kipriyanov Transform of Finite Functions // *Lobachevskii Journal of Mathematics*. -- 2024. -- Нояб. -- Т. 45, № 11. -- С. 5537—5545. -- ISSN 1818-9962. -- DOI: 10.1134/S1995080224606398. -- Published: 17 March 2025.
9. Lyakhov, L.N., Kalitvin, V.A. & Lapshina, M.G. On Solutions of Singular Differential Equations Based on the Formula for the Inversion of the Radon-Kipriyanov Transform. *Lobachevskii J Math* 46, 3405–3412 (2025). <https://doi.org/10.1134/S1995080225608537>.
10. V. Kalitvin, <<On Algorithm for the Numerical Solution of Linear Volterra Equations with Partial Integrals and Its Implementation>>. 2022 4th International Conference on Control Systems, Mathematical Modeling, Automation and Energy Efficiency (SUMMA), 2022, pp. 164-166, doi: 10.1109/SUMMA57301.2022.9973436.
11. Kalitvin A.S., Kalitvin V.A. The approximate and numerical solution of Romanovskij linear partial integral equations (2018) *Journal of Applied Engineering Science*, 16 (3), pp. 441-446. DOI: 10.5937/jaes16-18433.
12. Kalitvin V.A. Numerical solution of integral equations with fractional and partial integrals and variable integration limits // *Journal of Mathematical Sciences*. Vol. 219. Issue 1, November 2016. P. 143-149.

8.3. Статьи, опубликованные в научных журналах I уровня Белого списка научных журналов Минобрнауки России и сборниках научных работ конференций уровня А*

1. Материалы конференции Nature Machine Intelligence. – URL: <https://link.springer.com/search?query=&advancedSearch=true&openAccess=true&dateFrom=&dateTo=&journal=Nature+Machine+Intelligence&sortBy=relevance>
2. Материалы конференции Proceedings of the AAAI 2024 Spring Symposium Series, Stanford, CA, USA, March 25-27, 2024. AAAI Press 2024. – URL: <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/aaais/aaais2024.html>
3. Материалы конференции Transactions of the association for computational linguistics 2024. – URL: <https://aclanthology.org/volumes/2024.tacl-1/>

4. Материалы конференции Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP). – URL: <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/emnlp/index.html>

8.4 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Python 3.11.1 documentation. – URL: <https://docs.python.org/3/>
2. Google's Python Class. – URL: <https://developers.google.com/edu/python>
3. Machine Learning Crash Course. – URL: <https://developers.google.com/machine-learning/crash-course>
4. Введение в Python. – URL: <https://steps.2035.university/collections/c4706f68-0aa9-419b-8d8a-c9a968a108fc>
5. Kaggle. – URL: <https://www.kaggle.com/>
6. Machine Learning Repository. – URL: <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/default+of+credit+card+clients>
7. Docker. – URL: <https://www.docker.com/>
8. Ollama. – URL: <https://ollama.com/>
9. Flowise. – URL: <https://flowiseai.com/>
10. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (открытый доступ).
11. Официальный сайт издательства Wiley. URL: <http://eu.wiley.com/> (открытый доступ).
12. Официальный сайт Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (открытый доступ).
13. Препринты НИУ ВШЭ. URL: <http://www.hse.ru/org/hse/wp> (открытый доступ).
14. Российский архив государственных стандартов. URL: <http://www.rags.ru> (открытый доступ).
15. SCImago Journal & Country Rank portal. <http://www.scimagojr.com> (открытый доступ).
16. Scopus. <https://www.scopus.com/> (открытый доступ).
17. Web of Science. <http://webofknowledge.com> (открытый доступ).

8.5 Нормативно-правовые акты

1. ГОСТ Р 51188-98 «Защита информации. Испытания программных средств на наличие компьютерных вирусов. Типовое руководство».
2. ГОСТ Р 51904-2002 «Программное обеспечение встроенных систем. Общие требования к разработке и документированию».
3. ГОСТ Р ИСО 9127-94 «Системы обработки информации. Документация пользователя и информация на упаковке для потребительских программных пакетов».
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 8631-94 «Информационная технология. Программные конструктивы и условные обозначения для их представления».
5. ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93 «Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению».

6. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000 «Информационная технология. Пакеты программ. Требования к качеству и тестирование».
7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 14764-2002 «Информационная технология. Сопровождение программных средств».
8. ГОСТ Р 7.0.97-2016 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу».

9. Материально-техническое обеспечение практики

Материально-техническое обеспечение практики определяется возможностями АО «Россельхозбанк» и должно соответствовать современному состоянию отрасли и пр.

10. Критерии оценки умений, навыков (в том числе и заявленных компетенций)

10.1. Текущая аттестация по разделам практики

1. Охарактеризуйте организационную структуру АО «Россельхозбанк» и его основные подразделения, причастные к разработке и внедрению решений на основе больших данных и машинного обучения.
2. Опишите архитектуру информационно-технологической инфраструктуры АО «Россельхозбанк», включая системы хранения, обработки и анализа больших данных.
3. Какие платформы машинного обучения и аналитические инструменты применяются в АО «Россельхозбанк»? Обоснуйте выбор этих технологических решений.
4. Перечислите основные требования по информационной безопасности, действующие в АО «Россельхозбанк», и объясните их значимость для деятельности кредитной организации.
5. Какие стандарты и нормативные документы (ГОСТ, ISO, требования ЦБ РФ) регулируют работу с данными в финансовом учреждении?
6. Описать процедуры получения доступов к защищённым системам и информационным ресурсам организации, а также порядок работы на рабочих местах с повышенными требованиями к безопасности
7. Опишите основные бизнес-процессы АО «Россельхозбанк» и определите те из них, которые могут быть оптимизированы с применением методов анализа данных и машинного обучения.
8. Какова специфика работы с финансовыми данными? Каковы основные источники финансовых данных в организации и форматы их хранения?
9. Объясните требования финансовых регуляторов (Центральный банк РФ) к работе с данными клиентов и финансовой информацией.
10. Какие практические методы защиты информации и управления информационными рисками применяются при работе с финансовыми данными в банке?
11. Назовите основные риски, связанные с обработкой больших объемов

финансовых данных, и способы их минимизации.

12. Как применяются методы анализа данных для выявления закономерностей и аномалий в финансовых потоках АО «Россельхозбанк»?

13. Опишите процесс сбора структурированных и неструктурированных данных для целей анализа и машинного обучения. Какие источники данных были использованы в вашем проекте?

14. Какие методы и инструменты были применены для предварительной обработки данных (очистка, нормализация, трансформация)?

15. Как выявлялись и обрабатывались пропуски, аномалии и выбросы в исходных данных?

16. Объясните применённые методы валидации данных на этапе подготовки обучающих выборок.

17. Какие библиотеки и программные инструменты (Pandas, NumPy, Polars, SQL и др.) использовались для работы с данными?

18. Какие временные и пространственные характеристики данных учитывались при их предварительной обработке?

19. Опишите методологию разведочного анализа структурированных данных, проведённого в ходе практики. Какие статистические характеристики были рассчитаны?

20. Как проводился анализ распределений признаков? Какие визуализационные методы применялись для изучения данных?

21. Какие причинно-следственные связи были выявлены между признаками? Как анализировались корреляционные и каузальные зависимости?

22. Какие закономерности и аномалии были обнаружены в результате разведочного анализа?

23. Как результаты разведочного анализа повлияли на выбор методов машинного обучения для решения поставленной задачи?

24. Объясните, почему разведочный анализ является неотъемлемым этапом процесса машинного обучения.

25. Сформулируйте научную гипотезу вашего исследования и обоснуйте её актуальность для АО «Россельхозбанк».

26. Описать постановку задачи машинного обучения: тип задачи, целевая переменная, входные признаки, метрики качества.

27. Обоснуйте выбор конкретных методов и алгоритмов машинного обучения для решения поставленной задачи. Какие альтернативные подходы были рассмотрены?

28. Как распределялись данные на тренировочное, валидационное и тестовое множества? На каких принципах основывался выбор стратегии разделения?

29. Какие метрики качества были выбраны для оценки производительности моделей? Почему именно эти метрики?

30. Объясните связь между теоретическими основами выбранных алгоритмов и спецификой решаемой задачи.

31. Опишите процесс разработки моделей машинного обучения. Какие алгоритмы были реализованы и почему?

32. Объясните математические свойства каждого из применённых алгоритмов и их применимость к данной задаче.
33. Как проводилась настройка гиперпараметров моделей? Какие методы (grid search, random search, Bayesian optimization) использовались?
34. Какие открытые библиотеки (scikit-learn, xgboost, lightgbm и т.д.) применялись для реализации моделей классического машинного обучения?
35. Какие методы анализа результатов обучения применялись для выявления проблем с качеством моделей?
36. Как проводилась кросс-валидация моделей и какие выводы были сделаны на основе её результатов?
37. Спроектируйте и обоснуйте архитектуру нейронной сети для решения вашей задачи. Какой тип сети был выбран (CNN, RNN, LSTM, Transformer и т.д.)?
38. Объясните математические основы выбранной архитектуры нейронной сети и её применимость к вашей задаче.
39. Какие методы оптимизации (SGD, Adam, RMSprop, AdaGrad и т.д.) были использованы при обучении нейронных сетей и почему?
40. Какие современные фреймворки (TensorFlow, PyTorch, JAX) применялись для реализации моделей глубокого обучения?
41. Опишите процесс обучения нейронной сети: инициализация весов, размер батча, количество эпох, критерий остановки.
42. Как проводился анализ кривых обучения? Какие проблемы (переобучение, недообучение, нестабильность) были выявлены и как они решались?
43. Какие методы ускорения обучения (использование GPU/TPU, параллелизм, амплификация градиентов) применялись?
44. Опишите методы оценки качества разработанных моделей. Какие метрики использовались для каждого типа модели?
45. Какие матрицы ошибок (confusion matrices) были получены и как они интерпретировались?
46. Объясните различия между показателями precision, recall, F1-score и ROC-AUC. Какие из них были приоритетными для вашей задачи?
47. Как проводилась сравнительная оценка производительности различных моделей?
48. Какие визуализационные методы (ROC кривые, precision-recall кривые, calibration plots) использовались для анализа результатов?
49. Как выявлялись и интерпретировались ошибки классификации или прогнозирования моделей?
50. Какие статистические тесты применялись для определения значимости различий между моделями?
51. Объясните явления переобучения (overfitting) и недообучения (underfitting) на примере ваших моделей. Как эти проблемы проявлялись?
52. Какие техники регуляризации (L1, L2, dropout, early stopping, batch normalization) были применены для улучшения обобщаемости моделей?
53. Опишите методы аугментации данных, которые использовались для увеличения разнообразия тренировочного набора.

54. Как решалась проблема дисбаланса классов в вашей задаче (если она была)? Какие методы (SMOTE, взвешивание, переквалификация) применялись?
55. Какие методы понижения размерности (PCA, t-SNE, UMAP, автоэнкодеры) использовались и почему?
56. Как проводилась оптимизация гиперпараметров регуляризации? Какие значения оказались оптимальными?
57. Проведите техническую оценку разработанного решения. Какова производительность модели (время обучения, время инференса, требования к памяти)?
58. Может ли разработанное решение быть интегрировано в существующую инфраструктуру АО «Россельхозбанк»? Какие технические барьеры необходимо преодолеть?
59. Какие требования регуляторов финансовой отрасли необходимо учитывать при внедрении решения на основе машинного обучения?
60. Объясните, как решение соответствует стандартам информационной безопасности (ISO 27001, ГОСТ Р, требования ЦБ РФ).
61. Проведите экономическую оценку решения: стоимость разработки, стоимость владения (ТСО), ожидаемое снижение затрат или увеличение доходов.
62. Какова потенциальная ROI (возврат инвестиций) от внедрения разработанного решения?
63. Какие ограничения по вычислительным ресурсам необходимо учитывать при эксплуатации решения?
64. Проведите анализ передового отечественного и зарубежного опыта в области применения машинного обучения в финансовом секторе.
65. На какие научные публикации и исследования вы опирались при разработке своего решения?
66. Как позиционируется ваше решение в контексте современных трендов развития искусственного интеллекта?
67. В чём заключается новизна предложенного подхода? Какие отличительные особенности он имеет по сравнению с существующими решениями?
68. Какие преимущества и ограничения имеет ваше решение по сравнению с конкурирующими подходами?
69. Какова практическая значимость разработанного решения для АО «Россельхозбанк» и финансового сектора в целом?
70. Какие возможности для развития и улучшения решения вы видите в будущем?
71. Объясните структуру и содержание аналитического отчёта по практике. Какие основные разделы он включает?
72. Как в отчёте обосновывается выбор методов анализа данных и машинного обучения?
73. Опишите основные результаты, полученные в ходе исследования. Какие выводы можно сделать на их основе?
74. Какие практические рекомендации вы сформулировали по совершенствованию информационных систем и внедрению решения?

75. Как соответствует ваша документация требованиям информационной и библиографической культуры (стандарты ГОСТ, IEEE, требования научных журналов)?
76. Какие визуализации (графики, диаграммы, таблицы) использованы в отчёте для представления результатов?
77. Как структурирована ваша компьютерная презентация? Какие ключевые моменты подчёркиваются?
78. Опишите структуру и содержание подготовленной научной статьи. На какой научный журнал или конференцию она ориентирована?
79. Какие принципы научного письма вы применили при подготовке статьи?
80. Как оформлена библиография в вашей статье? Какие источники цитируются?
81. Какова степень оригинальности содержания вашей статьи?
82. Какие аннотация и ключевые слова вы выбрали для статьи и почему?
83. Как вы готовились к защите результатов перед комиссией? Какие ключевые моменты планировали выделить в докладе?
84. Продемонстрируйте понимание фундаментальных теоретических основ машинного обучения и глубокого обучения, применённых в вашем проекте.
85. Объясните математические основы выбранных алгоритмов и докажете их применимость к вашей задаче.
86. Как синтезировались теоретические знания с практическими умениями при решении задач в ходе практики?
87. Какие новые практические навыки вы приобрели в области анализа данных и машинного обучения?
88. Какие трудности возникали в ходе проведения исследования и как они решались?
89. Какой опыт вы получили в работе с реальными финансовыми данными и инфраструктурой финансовой организации?
90. Как результаты практики способствуют вашему профессиональному развитию и готовности к практической деятельности в области информационных систем и искусственного интеллекта?

10.2. Промежуточная аттестация по практике

Зачёт с оценкой, получает обучающийся, прошедший практику, ведший дневник практики, имеющий отчет со всеми отметками о выполнении.

Критерии оценивания результатов производственной практики:

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	Обучающийся исчерпывающе раскрывает компетенции профиля на экспертном уровне. Демонстрирует глубокое освоение теоретических знаний и практических умений в области больших данных, машинного обучения, статистики. Выполнил все задания практики на высоком качественном уровне. Аналитический отчет отличается четкой структурой, обоснованными выводами и конкретными рекомендациями по совершенствованию систем АО «Россельхозбанк». При защите демонстрирует уверенное владение материалом, четко отвечает на все вопросы комиссии.

Средний уровень «4» (хорошо)	Обучающийся хорошо раскрывает компетенции профиля. Показывает достаточно хорошее понимание теоретического и практического материала. Успешно выполняет основные задания практики, хотя некоторые работы могут содержать незначительные недочеты. Аналитический отчет содержит корректную информацию, логичные выводы, хотя некоторые рекомендации менее полными. При защите владеет материалом, отвечает на большинство вопросов достаточно уверенно.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	Обучающийся удовлетворительно раскрывает компетенции профиля, но проявляет неполное овладение знаниями и умениями. Выполнил основные задания практики, но качество работ требует улучшений. Аналитический отчет содержит необходимую информацию, однако выводы могут быть недостаточно обоснованы или содержать неточности. При защите отвечает на вопросы, но не всегда четко обосновывает выбор методов и подходов.
Недостаточный уровень «2» (неудовлетворительно)	Обучающийся недостаточно раскрывает компетенции профиля, не справился с выполнением основных заданий практики. Аналитический отчет содержит значительные пробелы, ошибки в анализе, необоснованные выводы. При защите не может четко ответить на вопросы, не понимает применяемые методы. Отзыв-характеристика отражает недостаточный уровень подготовки.

Для обеспечения объективности результатов производственной практики по представлению заведующего кафедрой или заместителя директора института по науке и практике может устанавливаться рейтинговая оценка, состоящая из следующих компонентов:

Компонент	Содержание компонента	Количество баллов
Отчет	Структура отчета соответствует предъявляемым требованиям	до 5
	Представлено полное описание работ	до 5
	Продemonстрировано высокое качество анализа и обоснованность выводов	до 10
	В отчете представлена практическая значимость рекомендаций	до 5
	Отсутствуют любые замечания по оформлению отчета	до 5
Защита отчета	Студент демонстрирует высокий уровень владения материалом	до 10
	Студент уверенно и правильно отвечает на поставленные вопросы	до 10
	В презентации на высоком уровне демонстрируются результаты работы	до 5
	Студент аргументирует принятые в процессе выполнения работы решения	до 5
Выполнение заданий	Студент продемонстрировал высокое качество технических задач	до 10
	Студент освоил и применил на практике закрепленные компетенции	до 10
	Студент проявил самостоятельность, инициативность и креативность	до 5
Отзыв от организации	В отзыве отмечена дисциплинированность обучающегося	до 5
	В отзыве есть рекомендация поставить высокую оценку	до 10

Критерии присуждения оценок:

Баллы	Оценка
85–100	Высокий уровень «5» (отлично)
70–84	Средний уровень «4» (хорошо)
60–69	Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)
<60	Недостаточный уровень «2» (неудовлетворительно)

Прием и защита отчетов по практике проводится комиссией, формируемой из числа преподавателей кафедры.

В случае применения рейтинговой оценки для обучающихся, итоговый балл определяется как средняя арифметическая баллов членов комиссии.

Студенты, не выполнившие программы практик по уважительной причине, направляются на практику вторично, в свободное от учебы время, либо практика переносится на следующий год с оформлением соответствующего приказа.

Студенты, не выполнившие программы практик без уважительной причины, или получившие отрицательную оценку отчисляются из Университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом Университета.

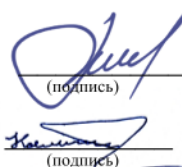
Промежуточный контроль по практике – зачёт с оценкой.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программу разработали:

Демичев В.В., к.э.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Калитвин В.А., к.ф.-м.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

(подпись)



ПРИЛОЖЕНИЕ

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

ОТЧЕТ о прохождении производственной практики «Научно-исследовательская работа»

Студента _____ группы _____

Сроки практики: с «___» _____ по «___» _____ 20__ г

Место прохождения практики: АО «Россельхозбанк»

Руководитель практики от АО «Россельхозбанк»:

(должность, ФИО)

Научный руководитель от РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева:

(ученая степень, ученое звание, ФИО)

«Допускается к защите» _____
(Дата, подпись)

Защита состоялась _____
(Дата)

Оценка за практику _____

Председатель комиссии _____
(ученая степень, ученое звание, ФИО)

(подпись)

Члены комиссии:

ученая степень, ученое звание, ФИО

(подпись)

ученая степень, ученое звание, ФИО

(подпись)

Москва 2025

РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу практики Б2.В.02.02(П) «Научно-исследовательская работа»
ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии»,
направленности «Большие данные и машинное обучение», «Компьютерные науки и
технологии искусственного интеллекта»**

Вахрушевой Инной Алексеевной, доцентом кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидатом педагогических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы практики Б2.В.02.02(П) «Научно-исследовательская работа» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленности «Большие данные и машинное обучение», «Компьютерные науки и технологии искусственного интеллекта», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре статистики и кибернетики (разработчик – Демичев Вадим Владимирович, к.э.н., доцент кафедры статистики и кибернетики, Калитвин Владимир Анатольевич, к.ф.-м.н., доцент кафедры статистики и кибернетики).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа практики Б2.В.02.02(П) «Научно-исследовательская работа» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО, компетентностно-ролевых моделей в сфере искусственного интеллекта по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. N 917

2. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам, предъявляемых к программе ФГОС ВО и компетентностно-ролевых моделей в сфере искусственного интеллекта (КРМ ИИ), разработанной по заказу Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации в рамках федерального проекта «Искусственный интеллект» национального проекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства».

3. Представленные в Программе цели практики соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и компетентностно-ролевой модели в сфере искусственного интеллекта (КРМ ИИ).

4. В соответствии с Программой практики закреплено 3 компетенций, соответствующих компетентностно-ролевой модели. Производственная практика и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию практики и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость практики составляет 6 зачётные единицы (216 часа), что соответствует требованиям ФГОС ВО.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике практики.

8. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике практики и требованиям к выпускникам.

9. Учебно-методическое обеспечение практики представлено: основной литературой – 15 источника, дополнительной литературой – 12 наименования, 17 источников со ссылкой на электронные ресурсы и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

10. Материально-техническое обеспечение практики соответствует специфике практики и обеспечивает использование современных образовательных методов обучения.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы Б2.В.02.02(П) «Научно-исследовательская работа» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленности «Большие данные и машинное обучение», «Компьютерные науки и технологии искусственного интеллекта» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной Демичевым В.В., к.э.н., доцентом кафедры статистики и кибернетики, Калитвиным В.А., к.ф.-м.н., доцентом кафедры статистики и кибернетики, соответствует требованиям ФГОС ВО, компетентностно-ролевых моделей в сфере искусственного интеллекта, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Вахрушева Инна Алексеевна, доцент кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат педагогических наук


(подпись)