

Документ подписан простой электронной подписью

Информация об документе:

ФИО: Хоружий Людмила Ивановна

Должность: Директор института экономики и управления АПК

Дата подписания: 2025-08-26 16:27:57

Уникальный электронный ключ:

1e90b132d9b04dce67585160b015dddf2cb1e6a9

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 ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.13 Технологии обработки больших данных в АПК

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность: Программные решения для бизнеса

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Программу разработали:

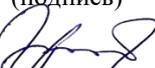
Демичев В.В., кандидат экономических наук, доцент


(подпись)

Невзоров А.С., старший преподаватель


(подпись)

Ветошкин А.Ю., ассистент


(подпись)

«26» августа 2025 г.

Рецензент: Прудкий А.С., к.пед.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«26» августа 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, компетентно-ролевых моделей в сфере искусственного интеллекта по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профессионального стандарта и учебного плана 2025 года начала подготовки

Программа обсуждена на заседании кафедры статистики и кибернетики
Протокол № 11 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., канд. экон. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Протокол №1

«28» августа 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой
прикладной информатики
Худякова Е.В., д.э.н., проф.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«28» августа 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ


(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	14
ПО СЕМЕСТРАМ	14
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
4.3 ЛЕКЦИИ / ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	15
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	17
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	18
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	26
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	28
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	28
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	29
7.3 СТАТЬИ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ В НАУЧНЫХ ЖУРНАЛАХ 1 УРОВНЯ БЕЛОГО СПИСКА НАУЧНЫХ ЖУРНАЛОВ МИНОБРНАУКИ РОССИИ И СБОРНИКАХ НАУЧНЫХ РАБОТ КОНФЕРЕНЦИЙ УРОВНЯ А*	29
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	29
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	30
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	30
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	32
Виды и формы отработки пропущенных занятий	32
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	33

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.13 Технологии обработки больших данных в АПК для подготовки бакалавров по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, направленности Программные решения для бизнеса

Цель освоения дисциплины: по окончании изучения дисциплины студент должен знать: теоретические и прикладные основы анализа больших данных, технологии хранения и обработки больших данных в организации: базы данных, хранилища данных, распределенная и параллельная обработка данных. По окончании изучения дисциплины студент должен уметь: использовать инструментальные средства для извлечения, преобразования, хранения и обработки данных из разнородных источников, в том числе в режиме реального времени; проводить очистку, интеграцию, преобразование и анализ больших объемов данных. Также по окончании изучения дисциплины студент должен владеть: навыками получения и обработки больших данных с поддержкой работы в режиме реального времени.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в часть учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, формируемую участниками образовательных отношений.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): ПК-4 (BD-2).1; ПК-4 (BD-2).2; ПК-6 (BD- 4).1; ПК-6 (BD- 4).2; ПК-6 (BD- 4).3; ПК-7 (BD-5).1; ПК-7 (BD-5).2; ПК-8 (PL-1).1; ПК-8 (PL-1).2; ПК-8 (PL-1).3; ПК-11 (LC-2).1; ПК-11 (LC-2).2; ПК-12 (LC-3).1; ПК-16 (ML-1).1; ПК-16 (ML-1).2; ПК-16 (ML-1).3.

Краткое содержание дисциплины:

Понятие большие данные. Источники больших данных в сельском хозяйстве. Возможности и трудности использования больших данных в сельском хозяйстве. Формат больших данных. Большие данные и Python. Методы обработки больших данных. Основные этапы анализа больших данных. Постановка цели исследования. Сбор данных. Подготовка и исследование данных. Моделирование данных. Визуализация и отображение результатов анализа больших данных. Экосистема больших данных. Анализ больших данных с применением статистических методов. Регрессия. Кластеризация. Классификация. Важнейшие библиотеки Python для применения статистических методов. Процесс построения моделей.

Общая трудоемкость дисциплины: составляет 5 зачетных единиц или 180 часов, в том числе 4 часа практической подготовки.

Промежуточный контроль: экзамен, курсовой проект

1. Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Технологии обработки больших данных в АПК» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области статистических методов, применяемых в анализе больших данных, а также формирование знаний в сфере анализа данных. Также целью данной дисциплины является приобретение умений и навыков применения на практике статистических алгоритмов анализа больших данных; по результатам изучения дисциплины студент должен уметь применять различные статистические методы и решать возникающие перед ним практические задачи.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Технологии обработки больших данных в АПК» включена в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений. Дисциплина «Статистические методы анализа больших данных» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.03 Прикладная информатика.

Дисциплина «Технологии обработки больших данных в АПК» изучается на втором курсе образовательного цикла.

Предшествующими курсами, включенными в учебный план, на которых непосредственно базируются дисциплина «Технологии обработки больших данных в АПК», являются «Программирование на языке Python», «Информационные технологии и программирование».

Особенностью дисциплины является реализация анализа больших данных средствами языка программирования Python 3.

Рабочая программа дисциплины «Технологии обработки больших данных в АПК» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины «Технологии обработки больших данных в АПК»

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПК-4 (BD-2)	Способен определять требования к наборам данных для решения задач машинного обучения, проводить разметку и анализ наборов данных, оценивать качество данных, обеспечивать непрерывную интеграцию данных	ПК-4 (BD-2).1 Продвинутый Определяет требования к наборам и качеству данных для решения задач машинного обучения. Уровень освоения: ставит задачу разметки и оценивает качество работы разметчиков	ключевые характеристики и критерии набора данных для успешного применения методов машинного обучения; методы оценки качества данных и предотвращения потенциальных искажений и потерь информации; современные подходы к маркировке и структурированию данных для их последующего анализа и обучения моделей.	формулировать чёткие требования к структуре и составу данных для поставленных задач машинного обучения; проводить оценку объёма, формата и пригодности данных для обучения моделей в python; Организовывать эффективную разметку данных вручную или автоматически. Очищать наборы данных от шума, дубликатов и пропусков, обеспечивая высокое качество исходных данных.	навыками создания спецификаций и требований к необходимым наборам данных для анализа и моделирования в python; проверки корректности и сопоставимости объединяемых данных из различных источников; организации регулярного пополнения и обновления используемого набора данных для обеспечения актуальной и точной работы аналитических моделей.
			ПК-4 (BD-2).2 Продвинутый Работает с данными, в том числе собирает данные из разрозненных источников, проверяет данные на корректность Уровень освоения: подбирает инструментарий разметки под условия задачи; организует	источники и способы получения данных для агропромышленного производства; характеристики качественного набора данных для задач машинного обучения; этапы и процедуры проверки корректности и релевантности данных.	определять требования к структуре и содержанию данных для заданных задач анализа и прогнозирования; производить качественную разметку и предварительную обработку наборов данных в python.	навыками сбора и систематизации данных из многочисленных источников в аграрной сфере; обеспечения необходимого уровня чистоты и однородности данных для дальнейшего анализа.

			краудсорсинг разметки			
2.	ПК-6 (BD-4)	Способен применять различные модели и (или) технологии обработки данных	<p>ПК-6 (BD- 4).1 Продвинутой Осуществляет выбор технологий обработки больших данных, приемлемых для создания прикладной системы ИИ с заданными требованиями</p> <p>Уровень освоения: Способен организовывать распределенное хранилище и параллельную обработку на базе современных технологий</p>	современные подходы и технологии обработки больших данных (Big Data) в агропромышленности; основные классы моделей и алгоритмов машинного обучения, применимых в сельском хозяйстве; отличия традиционных СУБД от систем NoSQL и Big Data-решений.	формулировать задачи обработки данных и подобрать соответствующие технологии и инструменты; моделировать схемы обработки и анализа больших объемов данных для решения конкретных задач; обоснованно выбирать технологии и модели обработки данных исходя из особенностей решаемой задачи и имеющихся ограничений.	навыками проектирования и развертывания комплексов технологий обработки больших данных для конкретной задачи; оценки возможностей существующих решений и адаптации их под нужды прикладных систем искусственного интеллекта в python; выбор и внедрение надежных и производительных технологий обработки данных.
			<p>ПК-6 (BD- 4).2 Продвинутой Разрабатывает и отлаживает прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий обработки данных. Уровень освоения: Способен организовывать распределенное хранилище и параллельную обработку на базесовременных технологий (Hadoop, Spark) больших данных</p>	современные методы и технологии обработки больших данных; основные категории и типы моделей машинного обучения и искусственного интеллекта; процессы и этапы создания прикладных решений с элементами ИИ; принципы работы популярных фреймворков и библиотек для анализа и обработки данных (например, Hadoop, Spark,	проектировать архитектуры обработки больших данных для задач агропромышленного комплекса; создавать и отлаживать аналитические модули и сервисы с использованием элементов искусственного интеллекта; настраивать и конфигурировать вычислительные среды для задач анализа и обработки данных в python.	навыками разработки и интеграции аналитических модулей с элементами искусственного интеллекта в реальные проекты АПК; преобразования сырых данных в формат, подходящий для использования в моделях машинного обучения; развёртывания и эксплуатации масштабируемых вычислитель-

				PySpark, Scikit-Learn, TensorFlow).		ных сред для анализа больших данных.
			ПК-6 (BD- 4).3 Продвинутый Продвинутый Тестирует, испытывает и оценивает качество решений с элементами ИИ, реализованных с использованием технологий обработки данных Уровень освоения: Испытывает решения с элементами ИИ параллельной и потоковой обработки распределенных данных	современные методы и технологии обработки больших данных, используемые в АПК; принципы работы и назначение различных типов моделей машинного обучения и искусственного интеллекта	как правильно формулировать цели и задачи тестирования решений с элементами ИИ; создавать тестовые наборы данных для проверки аналитических моделей; применять метрику оценки качества моделей (точность, чувствительность, специфичность и др.) в конкретных задачах АПК на python	навыками испытания и оценка качества решений с элементами ИИ в реальной производственной среде; работа с различными методами и средствами тестирования, включая автоматизацию процессов на python.
3.	ПК-7 (BD-5)	Способен применять технологии организации инфраструктуры БД	ПК-7 (BD-5).1 Продвинутый Осуществляет выбор направления вспомогательных технологических решений для формирования единого стека работы с большими данными для решения поставленной задачи Уровень освоения: выполняет отдельные функции в проектах по Созданию инфраструктуры БД	современные технологии и инструменты организации инфраструктур баз данных (БД); классификация и архитектура систем управления базами данных (СУБД), ориентированных на большие объемы данных; основные направления и методы обеспечения сохранности, целостности и безопасности данных.	анализировать требования к инфраструктуре БД для конкретной задачи в АПК; проектировать и создавать структуру базы данных, подходящую для решения конкретных задач в python	навыками проектирования архитектуры инфраструктуры БД и соответствующих ей технологий в python; выстраивания цепочки взаимодействий между компонентами единой инфраструктуры для обработки больших данных в python.
			ПК-7 (BD-5).2 Продвинутый Продвинутый Разрабатывает и отлаживает прикладные решения с эле-	современные технологии организации инфраструктуры баз данных (БД) для работы с большими объе-	проектировать и создавать базу данных, удовлетворяющую требованиям задачи на python.	создание и настройка баз данных с использованием python; интеграция и поддержка

			<p>ментами ИИ с применением различных технологий организации инфраструктуры БД</p> <p>Уровень освоения: участвует в разработке решений с элементами ИИ с применением различных технологий организации инфраструктуры БД</p>	<p>мами данных; структуры и модели данных, применяемые в агропромышленном комплексе.</p>	<p>Разрабатывать и настраивать системы управления базами данных для эффективного использования и анализа больших объемов данных; внедрять элементы искусственного интеллекта (ИИ) в разработку прикладных решений на основе баз данных.</p>	<p>функционала ИИ в прикладных решениях на основе данных.</p>
4.	ПК-8 (PL-1)	<p>Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ</p>	<p>ПК-8 (PL-1).1 Экспертный</p> <p>Разрабатывает и отлаживает прикладные решения разной сложности и для разного круга конечных пользователей с использованием языка программирования Python, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений</p> <p>Уровень освоения: использует особенности Виртуальной машины Python, разрабатывает библиотечный код общего пользования, а также документацию к нему. Профилирует и оптимизирует приложения на Python, используя Встроенные инструменты.</p>	<p>основные конструкции и синтаксис языка программирования Python. Библиотеки и фреймворки Python для анализа данных, машинного обучения и искусственного интеллекта (pandas, NumPy, scikit-learn, Keras/TensorFlow, PyTorch).</p>	<p>строить и обучать модели машинного обучения с использованием Python и его библиотек. Проводить тестирование и валидацию прикладных решений, написанных на Python.</p>	<p>Навыками поддержки и адаптация готового кода для меняющихся условий или требований задачи., использования особенностей Виртуальной машины Python, разработки библиотечного кода общего пользования, а также документации к нему.</p>
			<p>ПК-8 (PL-1).2 Экспертный</p> <p>Осуществляет выбор ин-</p>		<p>разрабатывать собственные компоненты для библиотек</p>	

			<p>струментов разработки на Python, приемлимых для создания прикладной системы обработки научных данных, машинного обучения и визуализации с заданными требованиями</p> <p>Уровень освоения: Умеет Разрабатывать собственные компоненты для библиотек машинного обучения с учётом интеграции с ними</p>		машинного обучения с учётом интеграции с ними	
			<p>ПК-8 (PL-1).3 Экспертный Разрабатывает и поддерживает системы обработки больших данных различной степени сложности</p> <p>Уровень освоения: Владеет инструментами профилирования и оптимизации ETL процессы для обработки больших данных в рамках Spark/Mapreduce фреймворка.</p>			<p>инструментами профилирования и оптимизации ETL процессы для обработки больших данных в рамках Spark/Mapreduce фреймворка.</p>
5.	ПК-11 (LC-2)	Способен проводить анализ бизнес- проблем с оценкой перспективности применения ИИ	<p>ПК-11 (LC-2).1 Базовый Проводит эксперименты с моделями ИИ, оценивает их качество (точность, производительность). Уровень осво-</p>	основные понятия и принципы машинного обучения и искусственного интеллекта; стадии анализа бизнес-проблем и постановки задач для ре-	идентифицировать и анализировать проблемы агропромышленного комплекса, подлежащие решению с помощью методов ИИ; формулировать чет-	навыками практической работы с популярными библиотеками машинного обучения (scikit-learn, TensorFlow, PyTorch и

		для их решения, осуществлять постановку задачи машинного обучения, формулировать требования к системе ИИ	ения: Проводит эксперименты с моделями, выдвигает гипотезы	шения с помощью ИИ. Основные критерии оценки качества моделей ИИ (точность, F-мера, MSE, RMSE, AUC-ROC и др.).	кую постановку задачи машинного обучения с указанием целевого показателя и желаемого результата; проводить эксперименты с разными моделями ИИ, сравнивать их результаты и выбирать наилучшую.	др.).
			ПК-11 (LC-2).2 Базовый Проводит эксперименты на данных и визуализирует результаты с применением технологий анализа данных (статистического анализа), методов и алгоритмов машинного обучения Уровень освоения: создает план экспериментов на данных	основные подходы и технологии анализа данных и машинного обучения; методы статистического анализа и визуализации данных; процесс постановки задачи машинного обучения и формулировки требований к системе ИИ; основные классификации и признаки, характеризующие качество данных и моделей.	проводить всесторонний анализ текущих бизнес-проблем и оценить целесообразность применения ИИ для их решения; визуализируют результаты исследований и анализов с использованием технологий анализа данных.	навыками группировки и подготовка данных для последующего анализа и обучения моделей; владения стандартными библиотеками Python (NumPy, Pandas, Matplotlib, Scikit-learn, Seaborn) для анализа и визуализации данных; оценка значимости факторов и выявление зависимостей в исследуемых данных.
6.	ПК-12 (LC-3)	Способен проектировать и поддерживать архитектуру систем искусственно го интеллекта Продвинутый	ПК-12 (LC-3).1 Продвинутой Создает и развивает архитектуру системы ИИ на всех этапах жизненного цикла Уровень освоения: применяет различные принципы и паттерны при проектировании архитектуры систем ИИ	основные подходы и методы проектирования систем искусственного интеллекта (ИИ); этапность и последовательность проектирования архитектуры систем ИИ	проектировать высокоэффективные и надежные архитектуры систем ИИ для задач агропромышленного комплекса.	навыками использования инструментами и технологиями проектирования и разработки систем ИИ. Управления изменениями и развитием архитектуры систем ИИ в процессе эксплуатации.

7.	ПК-16 (ML-1)	Способен применять знания об истории развития и трендах современного ИИ для формулирования корректных постановок задач и поиска перспективных способов решения проблем с помощью ИИ.	<p>ПК-16 (ML-1).1 Продвинутый Позиционирует собственную задачу в заданной области знания с точки зрения трендов современного искусственного интеллекта Уровень освоения: анализирует и сопоставляет задачу с современными трендами, выделяет специфику задачи в контексте последних достижений ИИ</p>	Современные тренды и направления развития ИИ в глобальном масштабе и конкретно в агропромышленном комплексе; ограничения и сильные стороны современных технологий ИИ.	анализировать состояние рынка технологий ИИ и определить актуальность своего проекта; четко формулировать задачи, стоящие перед бизнесом, и находить перспективные пути их решения с помощью ИИ.	навыками научного подхода к постановке задач и выбору решений с учетом опыта предшественников и текущего положения дел в науке и практике.
			<p>ПК-16 (ML-1).2 Продвинутый Определяет тенденции развития, оценивает новизну и практическую значимость своих решений с точки зрения современного искусственного интеллекта. Уровень освоения: объясняет причины появления концепции больших данных (БД), разницу определений. Выявляет Различные категории проблем больших данных с примерами. Анализирует динамику появления новых</p>	История развития искусственного интеллекта (ИИ) и современное состояние этой сферы; актуальные тренды и перспективы развития технологий ИИ в агропромышленном комплексе.	анализировать современные тенденции развития ИИ и прогнозировать дальнейшее направление эволюции технологий; формулировать задачи и ставить цели, учитывая новейшие достижения и перспективы ИИ; применять теоретические знания для нахождения творческих путей решения практических задач с помощью ИИ.	навыками обобщения исторических сведений и современных трендов для выработки инновационных решений; системного анализа и синтеза знаний о состоянии и направлениях развития ИИ для практического применения в аграрном бизнесе.

			технологий, сопоставляет собственные решения с современными исследованиями и индустриальными стандартами			
			ПК-16 (ML-1).3 Продвинутый Оценивает конкурирующие решения и разработки с точки зрения трендов современного искусственного интеллекта Уровень освоения: оценивает Конкурентные решения с учётом Современных трендов (например, Использование современных архитектур, подходов к интерпретируемости, устойчивости, энергоэффективности), анализирует преимущества и ограничения	Основные исторические этапы и ключевые события в развитии искусственного интеллекта (ИИ); основополагающие теории и концепции, лежащие в основе современного ИИ; разнообразие подходов и методов, применяемых в современном ИИ.	анализировать и сравнивать различные решения и разработки с позиций соответствия современным трендам ИИ; искать и выделять перспективные идеи и решения, способные стать основой дальнейших исследований и разработок.	навыками критического осмысления существующих решений и разработок в свете актуальных трендов ИИ.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в 3 семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость
	час. всего/* ¹
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180/4
1. Контактная работа:	69,4/4
Аудиторная работа	69,4/4
лекции (Л)	16
практические занятия (ПЗ)	48/4
консультации перед экзаменом	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4
курсовая работа (проект) (консультация, защита)	3
2. Самостоятельная работа (СРС)	83,6
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)	56,6
Подготовка к экзамену (контроль)	27
Вид промежуточного контроля:	Экзамен, КП

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
Тема 1 «Понятие, основные характеристики и источники больших данных в сельском хозяйстве»	23/2	2	6/2	-	15
Тема 2 «Планирование процесса анализа больших данных»	23/2	2	6/2	-	15
Тема 3 «Сбор, очистка и исследование данных»	23	2	6	-	15
Тема 4 «Анализ больших данных статистическими методами»	23	2	6	-	15
Тема 5 «Отображение результатов анализа больших данных»	23	2	6	-	15
Тема 6 «Регрессия»	24	3	6	-	15
Тема 7 «Кластеризация»	35,6	3	12	-	20,6
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	-	-	0,4	-
курсовая работа (проект)	3			3	

¹ Практическая подготовка

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
<i>(консультация, защита)</i>					
Консультации перед экзаменом	2	-	-	2	-
Итого по дисциплине	180/4	16	48/4	5,4	110,6

Понятие, основные характеристики и источники больших данных в сельском хозяйстве.

Понятие большие данные. Источники больших данных в сельском хозяйстве. Возможности и трудности использования больших данных в сельском хозяйстве. Формат больших данных. Большие данные и Python. Методы обработки больших данных.

Планирование процесса анализа больших данных.

Основные этапы анализа больших данных. Постановка цели исследования. Сбор данных. Подготовка и исследование данных. Моделирование данных. Визуализация и отображение результатов анализа больших данных. Экосистема больших данных.

Сбор, очистка и исследование данных.

Особенности сбора больших данных. Очистка больших данных и предобработка. Исследование данных и подготовка к построению моделей.

Анализ больших данных статистическими методами.

Введение в статистические алгоритмы и методы анализа больших данных. Преимущества использования статистических методов. Важнейшие библиотеки Python для реализации статистических методов анализа больших данных. Процесс построения статистических моделей.

Отображение результатов анализа больших данных.

Способы отображения результатов анализа больших данных. Библиотеки Python для автоматизации и отображения результатов анализа больших данных.

Регрессия.

Понятие регрессии. Виды регрессий для анализа больших данных. Примеры применения регрессии для анализа больших данных. Построение моделей регрессии и оценка их качества.

Кластеризация.

Понятие кластеризации. Виды методов кластеризации. Примеры применения кластеризации в анализе больших данных. Построение моделей кластеризации и оценка их качества.

4.3 Лекции / практические занятия

Таблица 4

Содержание практических занятий и контрольные мероприятия

Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Тема 1 «Понятие, основные	Лекция 1 «Понятие, основные характеристики	ПК-4 (BD-2).1, ПК-4 (BD-2).2	-	2

Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
характеристики и источники больших данных в сельском хозяйстве»	и источники больших данных в сельском хозяйстве»			
	Практическая работа 1 «Определение и формирование источников больших данных»	ПК-4 (BD-2).1, ПК-4 (BD-2).2	Устный опрос, защита практических работ	6/2
Тема 2 «Планирование процесса анализа больших данных»	Лекция 2 «Планирование процесса анализа больших данных»	ПК-6 (BD-4).1, ПК-11 (LC-2).1, ПК-12 (LC-3).1	-	2
	Практическая работа 2 «Формулировка целей и планирование процесса анализа больших данных».	ПК-6 (BD-4).1, ПК-11 (LC-2).1, ПК-12 (LC-3).1	Устный опрос, защита практических работ	6
Тема 3 «Сбор, очистка и исследование данных»	Лекция 3 «Сбор, очистка и исследование данных»	ПК-4 (BD-2).2, ПК-6 (BD-4).2, ПК-7 (BD-5).2	-	2
	Практическая работа 3 «Применение методов очистки, предобработки и исследования данных».	ПК-4 (BD-2).2, ПК-6 (BD-4).2, ПК-7 (BD-5).2	Устный опрос, защита практических работ	6
Тема 4 «Анализ больших данных статистическими методами»	Лекция 4 «Анализ больших данных статистическими методами»	ПК-6 (BD-4).3, ПК-11 (LC-2).2	-	2
	Практическая работа 4 «Применение основных статистических методов и характеристик»	ПК-6 (BD-4).3, ПК-11 (LC-2).2	Устный опрос, защита практических работ	6
Тема 5 «Отображение результатов анализа больших данных»	Лекция 5 «Отображение результатов анализа больших данных»	ПК-8 (PL-1).1, ПК-8 (PL-1).2	-	2
	Практическая работа 5 «Применение библиотек для отображения результатов анализа больших данных»	ПК-8 (PL-1).1, ПК-8 (PL-1).2	Устный опрос, защита практических работ	6
Тема 6 «Регрессия»	Лекция 6 «Регрессия»	ПК-6 (BD-4).2, ПК-8 (PL-1).3, ПК-16 (ML-1).1, ПК-16 (ML-1).2, ПК-16 (ML-1).3	-	3
	Практическая работа 6 «Применение регрессионных методов в анализе больших данных»	ПК-6 (BD-4).2, ПК-8 (PL-1).3, ПК-16 (ML-1).1, ПК-16 (ML-1).2, ПК-16 (ML-1).3	Устный опрос, защита практических работ	6
Тема 7	Лекция 7 «Кластеризация»	ПК-6 (BD-4).2,	-	3

Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
«Кластеризация»		ПК-7 (BD-5).1, ПК-8 (PL-1).3		
	Практическая работа 7 «Применение методов кластеризации»	ПК-6 (BD-4).2, ПК-7 (BD-5).1, ПК-8 (PL-1).3	Устный опрос, защита практических работ	12

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1 «Понятие, основные характеристики и источники больших данных в сельском хозяйстве»	Большие данные и Python. (ПК-4 (BD-2).1, ПК-4 (BD-2).2, ПК-8 (PL-1).1, ПК-8 (PL-1).2)
2.	Тема 2 «Планирование процесса анализа больших данных»	Экосистема анализа больших данных. (ПК-6 (BD-4).1, ПК-7 (BD-5).1, ПК-8 (PL-1).3)
3.	Тема 3 «Сбор, очистка и исследование данных»	Исследование данных и подготовка к построению моделей. (ПК-4 (BD-2).2, ПК-6 (BD-4).2, ПК-11 (LC-2).2)
4.	Тема 4 «Анализ больших данных статистическими методами»	Процесс построения статистических моделей и алгоритмов. Инспирированные природой алгоритмы анализа больших данных. (ПК-6 (BD-4).2, ПК-8 (PL-1).3, ПК-16 (ML-1).1, ПК-16 (ML-1).2, ПК-16 (ML-1).3)
5.	Тема 5 «Отображение результатов анализа больших данных»	Визуализация, отображение и представление конечному пользователю результатов анализа больших данных. (ПК-8 (PL-1).1, ПК-8 (PL-1).2, ПК-11 (LC-2).1)
6.	Тема 6 «Регрессия»	Существующие альтернативы оценки параметров модели регрессии МНК. (ПК-6 (BD-4).2, ПК-8 (PL-1).3, ПК-16 (ML-1).1, ПК-16 (ML-1).2, ПК-16 (ML-1).3)
7.	Тема 7 «Кластеризация»	Методы кластеризации. Примеры применения кластеризации. (ПК-6 (BD-4).2, ПК-7 (BD-5).1, ПК-8 (PL-1).3, ПК-11 (LC-2).2)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Тема 1 «Понятие, основные характеристики и источники больших данных в сельском хозяйстве»	ПЗ
2.	Тема 2 «Планирование процесса анализа	ПЗ

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	больших данных»	Мозговой штурм
3.	Тема 3 «Сбор, очистка и исследование данных»	ПЗ Разбор конкретных ситуаций, Кейс-задача
4.	Тема 4 «Анализ больших данных статистическими методами»	ПЗ Разбор конкретных ситуаций, Кейс-задача
5	Тема 5 «Отображение результатов анализа больших данных»	ПЗ Разбор конкретных ситуаций, Кейс-задача
6	Тема 6 «Регрессия»	ПЗ Разбор конкретных ситуаций, Кейс-задача
7	Тема 7 «Кластеризация»	ПЗ Разбор конкретных ситуаций, Кейс-задача

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы для подготовки к устным опросам

Тема 1 «Понятие, основные характеристики и источники больших данных в сельском хозяйстве»

1. Понятие большие данные.
2. Источники больших данных в сельском хозяйстве.
3. Возможности и трудности использования больших данных в сельском хозяйстве.
4. Формат больших данных.
5. Большие данные и Python.
6. Методы обработки больших данных.

Тема 2 «Планирование процесса анализа больших данных»

1. Основные этапы анализа больших данных.
2. Постановка цели исследования.
3. Сбор данных.
4. Подготовка и исследование данных.
5. Моделирование данных.
6. Визуализация и отображение результатов анализа больших данных.
7. Экосистема больших данных.

Тема 3 «Сбор, очистка и исследование данных»

1. Особенности сбора больших данных.
2. Очистка больших данных и предобработка.
3. Исследование данных и подготовка к построению моделей.

Тема 4 «Анализ больших данных статистическими методами»

1. Введение в статистические алгоритмы и методы анализа больших данных.

2. Преимущества использования статистических методов.
3. Важнейшие библиотеки Python для реализации статистических методов анализа больших данных.
4. Процесс построения статистических моделей и алгоритмов.

Тема 5 «Отображение результатов анализа больших данных»

1. Способы отображения результатов анализа больших данных.
2. Библиотеки Python для автоматизации и отображения результатов анализа больших данных.

Тема 6 «Регрессия»

1. Понятие регрессии.
2. Виды регрессий для анализа больших данных.
3. Примеры применения регрессии для анализа больших данных.
4. Построение моделей регрессии и оценка их качества.

Тема 7 «Кластеризация»

1. Понятие кластеризации.
2. Виды методов кластеризации.
3. Примеры применения кластеризации в анализе больших данных.
4. Построение моделей кластеризации и оценка их качества.

Критерии оценки: Максимальная оценка — 10 баллов. На 10 баллов студент представляет безупречно выполненную и защищенную работу. 9 баллов — за защиту с мелкими неточностями. 8 баллов — если в работе есть негрубые ошибки, не повлиявшие на итоговый результат. 7 баллов — когда при защите сделаны неверные выводы из полученных данных, хотя общая методология решения понята. 6-5 баллов — если в понимании или применении методов для решения задачи допущены существенные логические нарушения.

Примеры заданий для практических работ

Тема 1 «Понятие, основные характеристики и источники больших данных в сельском хозяйстве»

1 Задание репродуктивного уровня

Описать основные источники больших данных на примере конкретного предприятия (пример предприятия выдается преподавателем).

2 Задание реконструктивного уровня

Имеется csv-файл с панельными данными (77 регионов за 13 лет = 1001 единица наблюдения) показателей эффективности сельского хозяйства и факторов этой эффективности. Требуется:

1. Загрузить данные
2. Вывести первые 5 строк из представленного файла, используя функцию `.head()`
3. Вывести общее количество строк и столбцов, используя функцию `.shape()`
4. Вывести название столбцов, используя атрибут `.columns`
5. Вывести уникальные значения столбца (Climate), используя функцию `.unique()`

(применяется только для отдельного столбца)

6. Вывести количество уникальных значений для каждого столбца, используя функцию `.nunique()`
7. Вывести ключевую информацию о представленных данных, используя функцию `.info()`
8. Сколько раз встречалось значение урожайности зерновых равное 14.2? (используйте функцию `имя файла.имя столбца.value_counts`)
9. Выведите регионы и годы, в которые урожайность была равна 14.2. Используйте следующую запись `имя файла[имя файла.имя столбца == 14.2]`
Или
`имя файла.groupby('имя столбца').get_group(значение)`
10. Определите среднее значение урожайности за рассматриваемые годы по всем регионам (используйте функцию `.mean`, например, `имя файла.имя столбца.mean()`)
11. Определите дисперсию урожайности, используя функцию `.var()`, например, запись `имя файла['имя столбца'].var()`
12. Определите среднее значение для каждого показателя для соответствующего показателя продуктивности климата, используя функции `.groupby()`, `.mean()`
Например: `имя файла.groupby('имя столбца').mean()`
13. Определите минимальные значения всех показателей для каждого уникального значения продуктивности климата. Пример, `имя файла.groupby('имя столбца').min()`
14. Выведите значения всех показателей, при значении продуктивности климата равного 72. Например, `имя файла[имя файла['имя столбца'] == значение]`
15. Выведите значения показателей, при значении урожайности больше 50. Например,
`Имя файла[имя файла['имя столбца'] > значение]`
Чтобы вывести все показатели и их значения необходимо добавить функцию `.head()`
Например, `имя файла[имя файла['Имя столбца'] > 50].head`

Тема 2 «Планирование процесса анализа больших данных»

1 Задание репродуктивного уровня

Опишите основные этапы (постройте схему), применяемые методы и инструменты заданного преподавателем проекта анализа больших данных. Например, распознавание цифр на изображении.

2 Задание реконструктивного уровня

Предложите систему статистических показателей для анализа эффективности продаж через интернет-магазин сельскохозяйственного предприятия.

Тема 3 «Сбор, очистка и исследование данных»

1 Задание репродуктивного уровня

Имеется файл «Customers» (выдается преподавателем). Используя возможности библиотек языка Python необходимо:

1. «Почистить» данные (если требуется)
2. Рассчитать описательную статистику (Descriptive statistics). Сделать выводы (минимальная и максимальная покупка (prices), средняя стоимость покупки, найдите наиболее востребованный интервал стоимости покупок и др.)
3. Построить гистограмму по одному из показателей.

2 Задание реконструктивного уровня

Определение «выбросов» (outliers) в датасете. Требуется: в файле с данными «Customer» определить наличие или отсутствие резко отличающихся от всего ряда или совокупности значений.

Тема 4 «Анализ больших данных статистическими методами»

1 Задание репродуктивного уровня

На основе данных таблицы:

Переменная	Описание	Тип данных
X1	Внесение минеральных удобрений на 1 га посева с.-х. культур в 2018 г.	
X2	Расход кормов в расчете на одну условную голову крупного скота в сельскохозяйственных организациях в 2018 году, ц. к. ед.	
X3	Энергетические мощности в сельскохозяйственных организациях, в расчете на 1 работника, в 2018 году, л.с.	
X4	Отношение субсидий в регионе к среднему по совокупности регионов в среднем за период 2006-2018 гг.	
X5	Объем капитальных вложений федерального бюджета на 1 рубль капитальных вложений субъектов федерации, руб.	
X6	Удельный вес животноводства в производстве продукции сельского хозяйства в 2018 году, %	
X7	Средний балл продуктивности климата	
X8	Средний объем субсидий на 1 руб. стоимости продукции сельского хозяйства, руб.	
Y1	Рентабельность (убыточность) субсидий в 2018 г., %	
Y2	Рентабельность производства (без субсидий) в 2018 г., %	
Y3	Средняя урожайность зерновых за период 2006-2018 гг., ц/га	

Проведите очистку и исследование данных. Постройте множественную модель регрессии.

2 Задание реконструктивного уровня

С применением метода главных компонент необходимо обосновать наличие скрытых переменных на примере набора данных качества вина. Цель задачи – объяснить наличие субъективного показателя «качества вина» с использованием разных свойств. При решении задачи необходимо построить график каменистой осыпи.

Тема 5 «Отображение результатов анализа больших данных»

1 Задание репродуктивного уровня

С применением библиотеки streamlit языка программирования Python (<https://streamlit.io/>), которая широко применяется для создания веб-приложений для визуализации данных и моделей, отобразите результат одной из статистических моделей, полученных в ходе выполнения предыдущих заданий.

2 Задание творческого уровня

Предложите небольшой проект, который может быть отображен с помощью библиотеки Streamlit.

Тема 6 «Регрессия»

1 Задание реконструктивного уровня

Используя инструментарий языка программирования Python и данные файла 'SumTable.xlsx' постройте probit-модель регрессии. Сделайте выводы.

2 Задание реконструктивного уровня

Используя достоверные переменные probit-модели (имя файла SumTable), постройте logit-модель регрессии.

Тема 7 «Кластеризация»

1 Задание репродуктивного уровня

Имеется файл “digital” с данными по цифровой экономике и обществу стран Евросоюза. Показатель – удельный вес населения, владеющего компьютерами – в крупных городах (cities), средних и мелких городах (towns) и сельской местности (rural) в % от общей численности населения в данных населенных пунктах. Необходимо построить дендограмму и охарактеризовать выделенные кластеры стран по уровню цифровизации общества.

2 Задание реконструктивного уровня

С применением данных по свойствам ирисов (длина и ширина чашечки, длина и ширина лепестков и др.), а также используя метод k-средних осуществите кластеризацию цветов.

Критерии оценки: Максимальная оценка — 10 баллов. На 10 баллов студент представляет безупречно выполненную и защищенную работу. 9 баллов — за защиту с мелкими неточностями. 8 баллов — если в работе есть негрубые ошибки, не повлиявшие на итоговый результат. 7 баллов — когда при защите сделаны неверные выводы из полученных данных, хотя общая методология решения понята. 6-5 баллов — если в понимании или применении методов для решения задачи допущены существенные логические нарушения.

Примеры заданий для мозгового штурма

Тема 2 «Планирование процесса анализа больших данных»

Студентам дается следующее задание:

Описать этапы процесса анализа больших данных в задаче классификации изображений.

Критерии оценки: Максимальная оценка — 10 баллов. Оценка 10 баллов присваивается за активную и лидирующую роль в генерации множества релевантных идей, их развитие и удержание фокуса на теме. 9 баллов — за высокую

активность с незначительными повторами или недостаточной глубиной некоторых предложений. 8 баллов — за внесение нескольких полезных, но не самых оригинальных идей. 7 баллов — если высказанные идеи были в основном очевидными или с неверными акцентами. 6-5 баллов — за пассивное участие, нерелевантные высказывания или минимальный вклад, нарушающий логику групповой работы.

Примеры кейс-задач

Тема 3 «Сбор, очистка и исследование данных»

Описание: современные технологии обработки больших данных позволяют эффективно управлять аграрным бизнесом путем автоматизации процессов сбора, подготовки и анализа массивов информации о природных условиях выращивания растений. Важнейшими этапами являются сбор сырых данных, их предварительная обработка (очистка от аномалий и пустых значений), преобразование в пригодный для исследования вид и последующий анализ взаимосвязей между показателями окружающей среды и результатами сельскохозяйственной деятельности.

Задача: разработать Python-программу для автоматического сбора, очистки и первичной аналитики данных, позволяющую определить влияние погодных факторов на урожайность пшеницы.

Область применения: аграрный сектор (сельское хозяйство), работа с большими объемами сырьевых данных, анализ влияния климатических условий на продуктивность сельского хозяйства.

Компетенции: ПК-4 (BD-2).2, ПК-6 (BD-4).2, ПК-11 (LC-2).2

Тема 4 «Анализ больших данных статистическими методами»

Описание: для эффективного управления ресурсами и повышения производительности в сельском хозяйстве необходимы инструменты для глубокого анализа данных. Статистика позволяет исследователям выявить ключевые тенденции, установить связи между факторами внешней среды и качеством урожая, оценить эффективность применяемых технологий и принять обоснованные управленческие решения. Современные средства анализа, доступные в экосистеме Python, делают этот процесс доступным даже для небольших компаний.

Задача: определить, какие климатические условия и свойства почвы оказывают наибольшее влияние на урожайность картофеля в агрохозяйстве. Используя статистические методы, проверить значимость воздействия отдельных факторов и построить модель, предсказывающую будущий урожай на основании текущих наблюдений.

Область применения: агропромышленный комплекс, сельское хозяйство, научно-исследовательская деятельность в области растениеводства, разработка автоматизированных решений для оптимизации процесса земледелия.

Компетенции: ПК-6 (BD-4).2, ПК-8 (PL-1).3, ПК-16 (ML-1).1, ПК-16 (ML-1).2, ПК-16 (ML-1).3

Тема 5 «Отображение результатов анализа больших данных»

Описание: эффективное представление данных играет важную роль в принятии решений и управлении производственными процессами. Визуализация помогает наглядно представить связь между различными параметрами, быстро обнаружить отклонения и аномалии, выявить скрытые закономерности и тренды. Использование современных графических библиотек Python (например, Matplotlib, Seaborn, Plotly) обеспечивает удобный интерфейс для интерактивного представления данных и отчетности.

Задача: подготовить отчет о влиянии климатических условий и свойств почвы на урожайность озимой пшеницы в агрофирме, представив полученные результаты анализа данных визуальным понятным образом.

Область применения: работа в департаменте анализа данных крупных агрохолдингов, ведение проектов в сфере цифровых технологий для сельского хозяйства, подготовка наглядных материалов для принятия стратегических решений руководством предприятия.

Компетенции: ПК-8 (PL-1).1, ПК-8 (PL-1).2, ПК-11 (LC-2).1

Тема 6 «Регрессия»

Описание: методы регрессии широко применяются в экономике и сельском хозяйстве для моделирования зависимостей между переменными и построения прогнозов. Линейная и нелинейная регрессия позволяют количественно оценивать вклад каждого фактора в общий результат и предсказывать будущие значения целевого признака. Это важно для точного планирования ресурсов и минимизации рисков в сельском хозяйстве.

Задача: разработать модель множественной линейной регрессии для прогнозирования урожайности подсолнечника на основе данных о климатических параметрах (температуре, осадках, ветре) и составе почвы (уровне pH, содержании минеральных веществ). Оценить точность построенной модели и сделать прогноз урожайности на следующий сезон.

Область применения: прогностическое моделирование в агропромышленном комплексе, оптимизация производственных планов сельхозпредприятия, повышение точности расчетов себестоимости продукции и доходов от продажи урожая.

Компетенции: ПК-6 (BD-4).2, ПК-8 (PL-1).3, ПК-16 (ML-1).1, ПК-16 (ML-1).2, ПК-16 (ML-1).3.

Тема 7 «Кластеризация»

Описание: метод кластеризации применяется для выявления групп объектов с похожими характеристиками. В сельском хозяйстве эта техника полезна для разделения земельных участков на группы с аналогичными условиями роста растений, что позволяет рациональнее распределять удобрения, семена и прочие ресурсы, повысить производительность и снизить затраты.

Задача: по имеющимся данным о химическом составе почвы, рельефе местности и истории урожайности применить алгоритм кластеризации K-means для выделения однородных зон на полях хозяйства. Проанализировать распределение участков по выделенным классам и предложить стратегию дифференцированного подхода к уходу за растениями.

Область применения: оптимизация управления земельными участками в рамках агротехнологий, формирование стратегии устойчивого развития сельских территорий, эффективное использование ограниченных ресурсов в фермерских хозяйствах.

Компетенции: ПК-6 (BD-4).2, ПК-7 (BD-5).1, ПК-8 (PL-1).3, ПК-11 (LC-2).2.

Критерии оценки: Максимальная оценка — 10 баллов. Идеальное решение, включающее оптимальный код, полную документацию и глубокий анализ, оценивается в 10 баллов. 9 баллов — за решение, практически полностью соответствующее требованиям, с несущественными недочетами в оформлении или анализе. 8 баллов — основная цель достигнута, но код или этапы анализа требуют мелкой доработки; возможно применение неоптимальных подходов. 7 баллов — решение содержит значительные ошибки в коде или логике анализа, однако общий замысел и ход решения прослеживаются. 6-5 баллов — за работу с нарушенной структурой, некорректной реализацией ключевых функций и невыполнением основных целей задачи.

Перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. Понятие большие данные.
2. Источники больших данных в сельском хозяйстве.
3. Возможности и трудности использования больших данных в сельском хозяйстве.
4. Формат больших данных.
5. Большие данные и Python.
6. Методы обработки больших данных.
7. Основные этапы анализа больших данных.
8. Постановка цели исследования.
9. Сбор данных.
10. Подготовка и исследование данных.
11. Моделирование данных.
12. Визуализация и отображение результатов анализа больших данных.
13. Экосистема больших данных.
14. Особенности сбора больших данных.
15. Очистка больших данных и предобработка.
16. Исследование данных и подготовка к построению моделей.
17. Введение в статистические алгоритмы и методы анализа больших данных.
18. Преимущества использования статистических методов.
19. Важнейшие библиотеки Python для реализации статистических методов анализа больших данных.
20. Процесс построения статистических моделей и алгоритмов.
21. Способы отображения результатов анализа больших данных.
22. Библиотеки Python для автоматизации и отображения результатов анализа больших данных.
23. Понятие регрессии.

24. Виды регрессий для анализа больших данных.
25. Примеры применения регрессии для анализа больших данных.
26. Построение моделей регрессии и оценка их качества.
27. Понятие кластеризации.
28. Виды методов кластеризации.
29. Примеры применения кластеризации в анализе больших данных.
30. Построение моделей кластеризации и оценка их качества.

Критерии оценки: на экзамене студент готовит ответ на 2 вопроса из билета. Максимально за ответ по билету студент получает 100 баллов.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Оценка знаний также ведется на основе рейтинговой оценки студента, которая формируется как сумма баллов за участие в устном опросе на практических занятиях, защита практических работ и защита кейс-задач. Студент допускается к сдаче экзамена при достижении рейтинга 60%.

Максимальная оценка за участие в опросе 10 баллов.

9 баллов - ставится при наличии незначительных неточностей в ответе.

8 баллов - при наличии негрубых ошибок в ответе, которые не привели к ложным выводам и неверному пониманию сути вопроса.

7 баллов - сделаны неверные выводы по применяемым методам, при этом общее понимание применяемых методов не искажено.

6-5 баллов - нарушена логика в понимании применяемых методов.

Максимальная оценка за защиту практической работы 10 баллов.

9 баллов - ставится при наличии незначительных неточностей при защите работы.

8 баллов - при наличии негрубых ошибок в практической работе, которые не привели к неправильным результатам и неверному пониманию сути задачи.

7 баллов - сделаны неверные выводы по применяемым методам, при этом общее понимание применяемых методов для решения задачи не искажено.

6-5 баллов - нарушена логика в понимании применяемых методов для выполнения поставленной задачи.

Максимальная оценка за участие в мозговом штурме 10 баллов

10 баллов - ставится за активную генерацию множества релевантных идей, развитие мыслей команды и четкое соответствие теме.

9 баллов - ставится при наличии незначительных повторов или неполной глубины в некоторых предложениях.

8 баллов - ставится при наличии нескольких полезных, но не самых оригинальных или поверхностных идей.

7 баллов - ставится, если идеи были в основном очевидными или с неверными акцентами, при этом общее понимание формата штурма есть.

6-5 баллов - ставится, если нарушена логика процесса: пассивность, нерелевантные идеи, минимальный вклад.

Максимальная оценка за защиту кейс-задач 10 баллов.

9 баллов - выполнены практически все требования, но присутствуют небольшие недостатки в оформлении кода или документации. Допущены несущественные неточности в представлении данных или в выборе метода анализа.

8 баллов - основная цель достигнута, однако имеются некоторые мелкие ошибки или недостаточная детализация промежуточных шагов. Код требует небольшой доработки, не оказывающей существенного влияния на конечный результат. Возможны неоптимальные приемы программирования.

7 баллов - решение содержит значительные ошибки в коде или неверные шаги в методологии анализа. Несмотря на наличие ошибок, общий ход рассуждений верен и понятен. Недостаточное внимание уделено обработке исключений и граничных случаев.

6-5 баллов - нарушение структуры программы, неправильная реализация ключевых методов или функций. Логика изложения страдает заметными погрешностями. Работа выполнена частично, многие этапы требуют значительной переработки. Основные цели задачи не выполнены в полном объеме.

Количество баллов складывается следующим образом: 6 устных вопросов * 10 (максимальное количество) баллов + 1 мозговой штурм * 10 (максимальное количество) + 7 защит практических работ * 10 (максимальное количество) баллов + 5 защит кейс-задач = 190 баллов (максимально возможное количество набранных баллов). В процентах (количество набранных баллов / максимально возможная сумма баллов) * 100.

Участие в интерактивных занятиях может быть зачтено активным студентам как участие в опросе по теме, на котором применялись интерактивные технологии.

На экзамене студент может получить максимальное количество баллов равное 100. Далее итоговая оценка определяется следующим образом. Если текущий рейтинг студента составляет 190 баллов, а на экзамене студент получил 100 баллов («отлично»), то итоговая оценка 100 баллов + 190 баллов («отлично»).

Промежуточный контроль – экзамен.

Таблица 7

Шкала оценивания (средний балл)	Экзамен
> 246	Отлично
218-246	Хорошо
175-217	Удовлетворительно
0-174	Неудовлетворительно

Положительными оценками, при получении которых дисциплина засчитывается в качестве пройденной, являются оценки «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично».

Если получена оценка «неудовлетворительно» по дисциплине, то необходимо, после консультации с преподавателем, в течение 10 календарных дней следующего семестра подготовить ответы на ряд вопросов, предусмотренных программой обучения, и представить результаты этих ответов преподавателю.

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Большие данные : Учебное пособие / В. В. Демичев, Д. В. Быков, А. С. Невзоров, В. С. Токарев. – Москва : Российский государственный аграрный университет, 2024. – 86 с. – ISBN 978-5-907933-16-3. – EDN URABRF.
2. Алгоритмизация и программирование : Учебное пособие / В. В. Демичев, Д. В. Быков, Д. Э. Храмов [и др.]. – Москва : Российский государственный аграрный университет, 2024. – 248 с. – ISBN 978-5-907933-15-6. – EDN DMGLNI.
3. Рабчевский, А. Н. Синтетические данные и развитие нейросетевых технологий : учебник для вузов / А. Н. Рабчевский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 187 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17716-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568661> (дата обращения: 21.08.2025).

7.2 Дополнительная литература

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

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

3. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519916> (дата обращения: 16.08.2025).

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

1. Bonifati, A., Voigt, H. Special issue on big graph data management and processing. The VLDB Journal 31, 201–202 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00778-022-00732-6>

2. Liu, S., Yao, Y., Jia, J. et al. Rethinking machine unlearning for large language models. Nat Mach Intell 7, 181–194 (2025). <https://doi.org/10.1038/s42256-025-00985-0>

3. Mitra, R., McGough, S.F., Chakraborti, T. et al. Learning from data with structured missingness. Nat Mach Intell 5, 13–23 (2023). <https://doi.org/10.1038/s42256-022-00596-z>

4. Mittal, S., Thakral, K., Singh, R. et al. On responsible machine learning datasets emphasizing fairness, privacy and regulatory norms with examples in biometrics and healthcare. Nat Mach Intell 6, 936–949 (2024). <https://doi.org/10.1038/s42256-024-00874-y>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Официальный сайт Python. URL: <https://www.python.org/> (открытый доступ)

2. Официальный сайт дистрибутива языков программирования Python и R Anaconda. URL: <https://www.anaconda.com/> (открытый доступ)

3. Официальный сайт Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (открытый доступ).

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Тема 1 «Понятие, основные характеристики и источники больших данных в сельском хозяйстве»	Excel/ Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc.	2007/2012
2	Тема 2 «Планирование процесса анализа больших данных»	Excel/ Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc.	2007/2012
3	Тема 3 «Сбор, очистка и исследование данных»	Excel/ Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc.	2007/2012
4	Тема 4 «Анализ больших данных статистическими методами»	Excel/ Word/Anaconda	Расчетная/система управления пакетами и дистрибутив	Microsoft/Anaconda Inc.	2007/2012

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
<i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежу-</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Компьютер – 29 шт.; 2. Стенд «Сергеев Сергей Степанович 1910-1999» (Инв. №591013/25) – 1 шт.; 3. Огнетушитель порошковый (Инв. №559527) – 1 шт.; 4. Подвесное крепление к огнетушителю (Инв. № 559528) – 1 шт.; 5. Жалюзи (Инв. №1107-221225, Инв. №1107-221225) – 2шт.;

<p><i>точной аттестации (2й учебный корпус, 102 ауд.)</i></p>	<p>6. Стул – 29 шт.;</p> <p>7. Стол компьютерный – 28 шт.;</p> <p>8. Стол для преподавателя – 1 шт.;</p> <p>9. Доска маркерная (Инв. № 558762/5) – 1 шт.;</p> <p>10. Трибуна напольная (без инв. №) – 1 шт.</p>
<p><i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (2й учебный корпус, 106 ауд.)</i></p>	<p>1. Рабочая станция FORSITE TH1516G512G, Российская Федерация A4Tech Fstyler F1512 – 16 шт.;</p> <p>2. Стол наборный (Инв. №410136000010828) – 1 шт.</p> <p>3. Стол компьютерный (Инв. № 410136000010813-410136000010827) – 15 шт.;</p> <p>4. Стул (Инв. № 410136000010829-410136000010853) – 25 шт.;</p> <p>5. Интерактивная панель (Инв. № 410124000603715) – 1 шт.</p>
<p><i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (2й учебный корпус, 302 ауд.)</i></p>	<p>1. Компьютер – 16 шт.</p> <p>2. Телевизор – 1 шт.</p> <p>3. Стол для преподавателя – 1 шт.</p> <p>4. Стол компьютерный – 16 шт.</p> <p>5. Стул офисный – 17 шт.</p> <p>6. Компьютер: PRO-3159209 Intel Core i5-10400 2900МГц, Intel B460, 16Гб DDR4, Intel UHD Graphics 630 (встроенная), SSD 240Гб, 500Вт, Mini-Tower – 1 шт.</p> <p>7. Кондиционер HAIER HSU -24HPL03/R3 (Инв. № 210134000062198) – 1 шт.</p> <p>8. Вешалка напольная (Инв.№1107-333144, Инв.№1107-333144) – 2 шт.</p>
<p><i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (2й учебный корпус, 303 ауд.)</i></p>	<p>1. Трибуна напольная (Инв.№ 599206) – 1 шт.;</p> <p>2. Жалюзи (Инв.№591110) – 1 шт.;</p> <p>3. Доска маркетинговая (Инв.№ 35643/4) – 1 шт.;</p> <p>4. Стол – 15 шт.;</p> <p>5. Скамейка – 14 шт.;</p> <p>6. Стол эрго – 1 шт.;</p> <p>7. Стул – 16 шт.</p>
<p><i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (1й учебный корпус, 212 ауд.)</i></p>	<p>Количество рабочих мест: 24</p> <p>Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45, скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа: Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE.</p> <p>Структурное подразделение: Кафедра Цифровая кафедра</p>
<p><i>учебная аудитория для проведения заня-</i></p>	<p>Количество рабочих мест: 24</p>

<i>тий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (1й учебный корпус, 214 ауд.)</i>	Встроенные сетевые адаптеры (Intel I219-V или Realtek RTL8111H), интерфейс RJ-45, скорость 10/100/1000 Мбит/с. Точки доступа: Ubiquiti UniFi AP AC Pro, стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac, частоты 2.4 ГГц (450 Мбит/с) и 5 ГГц (1300 Мбит/с), поддержка MU-MIMO, питание PoE. Структурное подразделение: Кафедра Цифровая кафедра
<i>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова</i>	Читальные залы библиотеки
<i>Студенческое общежитие</i>	Комната для самоподготовки

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины «Технологии обработки больших данных в АПК», студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, завести новую тетрадь для работы с первоисточниками.

В ходе занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой в соответствии с поставленной задачей. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Необходимо дорабатывать свой конспект, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

При подготовке к экзамену (в конце семестра) повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой. Использовать конспекты и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратит особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан самостоятельно подготовиться к теме устного опроса, которые состоялись на практическом занятии. В рамках часов консультаций студент может ответить на вопросы пропущенного устного опроса, которые были пропущены.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Курс «Технологии обработки больших данных в АПК» должен давать не абстрактно-формальные, а прикладные знания. Данная цель может быть реализована только при условии соблюдения в учебных планах преемственности учебных дисциплин. Базовые знания для изучения «Технологии обработки больших данных в АПК» дают такие дисциплины, как «Математическая статистика», «Инжиниринг данных», «Статистика». Освоение основных тем данной дисциплины позволит студентам сформировать представление о таком сложном предмете как большие данные, понять всю ширину науки и получить необходимые знания для последующего профессионального развития в этой области.

Студент может подготовить доклад по теме, представляющей его научный интерес, представить результаты в виде презентации. В случае надлежащего качества, его работа может быть заслушана на научном кружке кафедры или на студенческой научной конференции. По решению кафедры, студенты, занявшие призовые места на научных студенческих конференциях, могут освобождаться от сдачи зачета по этой дисциплине.

Преподаватель должен указывать, в какой последовательности следует изучать материал дисциплины, обращать внимание на особенности изучения отдельных тем и разделов, помогать отбирать наиболее важные и необходимые сведения из учебных пособий, а также давать объяснения вопросам программы курса, которые обычно вызывают затруднения. При этом преподавателю необходимо учитывать следующие моменты:

1. Не следует перегружать студентов творческими заданиями.
2. Чередовать творческую работу на занятиях с заданиями во внеаудиторное время.
3. Давать студентам четкий инструктаж по выполнению самостоятельных заданий: цель задания; условия выполнения; объем; сроки; требования к оформлению.
4. Осуществлять текущий учет и контроль за самостоятельной работой.
5. Давать оценку и обобщать уровень усвоения навыков самостоятельной, творческой работы.

Программу разработали:

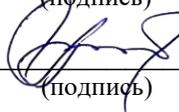
Демичев В.В., кандидат экономических наук, доцент

Невзоров А.С., старший преподаватель

Ветошкин А.Ю., ассистент


(подпись)


(подпись)


(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.13 «Технологии обработки больших данных в АПК» ОПОП ВО по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, направленность Программные решения для бизнеса (квалификация выпускника – бакалавр)

Прудким Александром Сергеевичем, доцентом кафедры высшей математики, кандидатом педагогических наук (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «Технологии обработки больших данных в АПК» ОПОП ВО по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, направленность Программные решения для бизнеса (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре статистики и кибернетики (разработчики – Демичев Вадим Владимирович, доцент, кандидат экономических наук, Невзоров Александр Сергеевич, старший преподаватель кафедры статистики и кибернетики, Ветошкин Артем Юрьевич, ассистент кафедры статистики и кибернетики).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Технологии обработки больших данных в АПК» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 09.03.03 Прикладная информатика и компетентностно-ролевым моделям в сфере искусственного интеллекта. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится ко части дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений – Б1.В.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 09.03.03 Прикладная информатика и компетентностно-ролевыми моделями в сфере искусственного интеллекта.

4. В соответствии с учебным планом и компетентностно-ролевыми моделями в сфере искусственного интеллекта за дисциплиной «Технологии обработки больших данных в АПК» закреплены **7 профессиональных компетенций (16 индикаторов)**. Дисциплина «Технологии обработки больших данных в АПК» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

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

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Технологии обработки больших данных в АПК» составляет 5,0 зачётных единиц (180 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Технологии обработки больших данных в АПК» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.03 Прикладная информатика и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Технологии обработки больших данных в АПК» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 09.03.03 Прикладная информатика.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный опрос, коллоквиум), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена и КП третьем семестре, что соответствует статусу дисциплины, формируемой участниками образовательных отношений – Б1.В ФГОС ВО направления 09.03.03. Прикладная информатика.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 3 источника, статьи, опубликованные в научных журналах 1 уровня Белого списка научных журналов Минобрнауки России и сборниках научных работ конференций уровня А* - 4 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 09.03.03 Прикладная информатика и компетентностно-ролевыми моделями в сфере искусственного интеллекта.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Технологии обработки больших данных в АПК» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Технологии обработки больших данных в АПК».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Технологии обработки больших данных в АПК» ОПОП ВО по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, направленность «Программные решения для бизнеса» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Демичевым Вадимом Владимировичем, доцентом, кандидатом экономических наук, Невзоровым Александром Сергеевичем, старшим преподавателем кафедры статистики и кибернетики, Ветошкиным Артемом Юрьевичем, ассистентом 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: Прудкий А.С., доцент кафедры высшей математики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат педагогических наук


(подпись)

«26» августа 2025 г.