

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ПРОЕКТ «ЦИФРОВЫЕ КАФЕДРЫ»
В ПРОГРАММЕ «ПРИОРИТЕТ 2030»

УТВЕРЖДАЮ:



Проректор по дополнительному
образованию
ФГБОУ ВО Ставропольский
САУ, профессор

 О.М. Лисова

30 июня 2025 г.

**Дополнительная профессиональная программа
профессиональной переподготовки
«Системы искусственного интеллекта в АПК»**

Отраслевая принадлежность программы
Сельское хозяйство и агропромышленный комплекс

г. Ставрополь, 2025 год

Лист согласования

Копытов В.В. – генеральный директор ООО «Инфоком-С»

Ф.И.О

должность, наименование компании (организации)



дата, подпись, печать

Рокотов Ю.В. – директор ООО «КИБЕР-СОФТ»

Ф.И.О

должность, наименование компании (организации)



дата, подпись, печать

Подопригора Н.Б. – генеральный директор ООО «Медицина-ИТ»

Ф.И.О

должность, наименование компании (организации)



дата, подпись, печать

Аннотация

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Системы искусственного интеллекта в АПК» (далее - Программа) предназначена для обучающихся по очной и заочной форме за счет бюджетных средств или по договорам об оказании платных образовательных услуг, освоивших программу бакалавриата в объеме не менее 1 курса (бакалавры 2 курса) по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Целью профессиональной переподготовки является получение актуальной для Сельского хозяйства и агропромышленного комплекса дополнительной ИТ-квалификации.

Нормативный срок освоения программы 252 часа при очной (с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий) форме подготовки.

Авторы и преподаватели:

№ п/п	ФИО, должность	Модули (темы, лекции)	Часов, всего
1	Аникуев Сергей Викторович , канд. техн. наук, декан факультета цифровых технологий, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»	Системы искусственного интеллекта	74
2	Шарипов Ильдар Курбангалиевич , канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой электроснабжения и эксплуатации электрооборудования, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»	Машинное обучение	58
3	Листова Наталья Владимировна , Руководитель направления международного консалтинга по речевой аналитике в Департаменте голосовых цифровых технологий ООО «БСС Искусственный интеллект» (г. Москва).	Системы искусственного интеллекта (лекции, практические занятия), Машинное обучение (лекции, практические занятия)	44

I. Общие положения

I.1. Нормативная правовая основа Программы :

Федеральный закон РФ от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», с учетом требований приказа Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 15 ноября 2013 г. № 1244 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499», приказа Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. N816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»; паспорта федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»; постановления Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729

«О мерах по реализации программы стратегического лидерства «Приоритет-2030» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 14 марта 2022 г. № 357 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729»); приказа Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 28 февраля 2022 г. № 143 «Об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и признании утратившими силу некоторых приказов Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (далее – приказ Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации № 143); федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 926 (далее – ФГОС ВО), а также профессиональному стандарту «06.015 Специалист по информационным системам», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 года N 896 н. (с изменениями на 12 декабря 2016 года).

I.2. Термины и определения, используемые в Программе

Итоговая аттестация (аттестация) – оценка степени и уровня освоения обучающимися ДПП ПП или ИТ-модуля в формате

демонстрационного экзамена, предусматривающая выполнение обучающимся профессиональных задач и оценку результатов и (или) процесса выполнения – проверку сформированности цифровых компетенций в ходе обучения по ДПП ПП или ИТ-модулям.

Демонстрационный экзамен – аттестационное испытание, предусматривающее выполнение профессиональных задач и оценку результатов и (или) процесса выполнения профессиональных задач для подтверждения применения обучающимися цифровых компетенций на практике.

Дистанционные образовательные технологии – это образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки (Программа) – комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных курсов, дисциплин (модулей), оценочных и методических материалов, а также программ учебной и производственной практик, стажировок и форм аттестации, иных компонентов и обеспечивает приобретение дополнительной квалификации. Программа может разрабатываться с учетом положений профессиональных стандартов, федеральных государственных образовательных стандартов, требований рынка труда (индустрии).

Знание (З) – информация о свойствах объектов, закономерностях процессов и явлений, правилах использования этой информации для принятия решений, присвоенная обучающимся на одном из уровней, позволяющих выполнять над ней мыслительные операции.

Матрица компетенций – матрица компетенций, актуальных для цифровой экономики, с приоритетом компетенций в ИТ-сфере, разработанная Университетом Иннополис при участии ИТ-компаний и университетов-участников программы «Приоритет-2030», представляющая собой перечень компетенций, структурированный по сферам применения, типу компетенций, уровням их сформированности и характеристикам.

Междисциплинарный курс (МДК) – структурный элемент Программы или программы профессионального модуля, предназначенный для формирования знаний и умений, объединенных по прагматическим основаниям с нарушением академических границ отраслей знаний.

Опыт практической деятельности (ОПД) – образовательный результат, включающий выполнение обучающимся деятельности, завершающейся получением результата / продукта (элемента продукта), значимого при выполнении трудовой функции, в условиях реального производства или в модельной ситуации.

Оценочные средства (ОС) – дидактические средства для оценки качества подготовленности обучающихся.

Практика (практическая подготовка) – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции по профилю соответствующей образовательной программы.

Профессиональный модуль (ПМ) – структурный элемент Программы, предназначенный для формирования определенной компетенции или нескольких компетенций.

Рабочая программа – нормативный документ в составе Программы, регламентирующий взаимодействие преподавателя и обучающихся в ходе учебного процесса при реализации структурных элементов Программы (модуль, дисциплина, курс).

Стажировка – формирование и закрепление полученных в результате теоретической подготовки профессиональных знаний и умений в рамках выполнения практических заданий (функций) на базе профильной компании (организации). Допускается заключение срочных трудовых договоров, предусматривающих прохождение обучающимся оплачиваемой стажировки. Время прохождения стажировки целесообразно учитывать в качестве учебной или производственной практики.

Умение (У) – освоенный субъектом способ выполнения действия, обеспечиваемый совокупностью приобретенных знаний и навыков; операция (действие), выполняемая определенным способом и с определенным качеством (умение, выполнение которого доведено до автоматизма, является навыком).

Учебная дисциплина (УД) – структурный элемент Программы, предназначенный для формирования знаний и умений в соответствующей сфере профессиональной деятельности.

Фонды оценочных средств (ФОС) – совокупность оценочных средств, используемых на различных этапах педагогической диагностики.

Целевой уровень сформированности компетенции – определенный в соответствии с Матрицей цифровых компетенций и указанный в ДПП ПП и ИТ-модулях в качестве планируемого результата обучения уровень сформированности цифровой компетенции.

Цифровая компетенция (компетенция) – образовательный результат, формируемый при освоении ДПП ПП или ИТ-модулей и необходимый для приобретения дополнительной ИТ-квалификации, необходимой для выполнения нового вида деятельности по внедрению и (или) развитию, и (или) разработке цифровых технологий, в том числе алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, в одной из приоритетных отраслей экономики.

Электронное обучение – организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-

телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников.

1.3. Требования к поступающим

К обучению по Программе допускаются обучающиеся по очной и заочной форме за счет бюджетных средств или по договорам об оказании платных образовательных услуг, освоившие программы бакалавриата в объеме не менее 1 курса (бакалавры 2 курса) по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

1.4. Квалификационная характеристика выпускника

Выпускникам Программы присваивается дополнительная ИТ-квалификация в области разработки алгоритмов и программного обеспечения для реализации систем искусственного интеллекта в АПК.

Выпускник Программы будет готов к выполнению трудовой деятельности информации и связи (разработка компьютерного программного обеспечения, консультационные услуги в данной области и другие сопутствующие услуги).

II. Планируемые результаты обучения и структура Программы

Получение дополнительной ИТ-квалификации «Специалист по искусственному интеллекту и машинному обучению» обеспечивается формированием приведенных в таблице цифровых компетенций:

Наименование сферы	ID и наименование компетенции	Инструменты профессиональной деятельности	Целевой уровень формирования компетенций в Программе			
			Минимальный (исходный)	Базовый	Продвинутый	Экспертный
Средства программной разработки	30. Применяет принципы и основы алгоритмизации	Python	(-)	Разрабатывает типовые алгоритмы под контролем опытных наставников	(-)	(-)
Искусственный интеллект и машинное обучение	25. Оценивает возможности применения искусственного интеллекта и машинного обучения	PIX VI Python ГОСТ Р 59921.0-2022 ГОСТ Р 59921.1-2022 ГОСТ Р 59921.2-2021 ГОСТ Р 59921-2021	(-)	Оценивает возможности применения искусственного интеллекта и машинного обучения на уровне включения искусственного интеллекта в модель бизнес-процесса как компонента, без подробного описания и с общими требованиями, при внешней	(-)	(-)

				постановке задачи		
Искусственный интеллект и машинное обучение	37. Применяет Искусственный интеллект и машинное обучение	H2O.ai Python DataRobot ГОСТ Р 59921.0-2022 ГОСТ Р 59921.1-2022 ГОСТ Р 59921.2-2021 ГОСТ Р 59921-2021	(-)	Участвует в проектах с применением искусственного интеллекта и машинного обучения под контролем опытных специалистов	(-)	(-)

II.1. Структура образовательных результатов

Формирование цифровых компетенций, необходимых для получения обучающимися дополнительной ИТ-квалификации, обеспечивается последовательным формированием промежуточных образовательных результатов, начиная со знаний.

ID и формулировка целевого уровня формирования компетенций	Промежуточные образовательные результаты		
	Опыт практической деятельности (ОПД)	Умения (У)	Знания (З)
25. Оценивает возможности применения искусственного интеллекта и машинного обучения	ОПД 1 Оценка возможности применения искусственного интеллекта и машинного обучения	У 1 Умеет оценивать возможности применения искусственного интеллекта и машинного обучения	З 1 Знает методику и порядок оценки возможности применения искусственного интеллекта и машинного обучения
37. Применяет Искусственный интеллект и машинное обучение	ОПД 2 Применение Искусственного интеллекта и машинного обучения	У 2 Умеет применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения	З 2 Знает методики и алгоритмы применения Искусственного интеллекта и машинного обучения
30. Применяет принципы и основы алгоритмизации	ОПД 3 Владеет навыками разработки типовых алгоритмов	У 3 Умеет разрабатывать типовые алгоритмы	З 3 Знает теоретические основы разработки типовых алгоритмов

II.2. Структура Программы

Структура Программы регулирует образовательные траектории обучающихся, последовательность освоения структурных элементов (разделов) Программы, соответственно, последовательность формирования всех образовательных результатов.

Структурные элементы (разделы Программы)	Шифры образовательных результатов	Вариатив / инвариант и целевые группы обучающихся
1. Системы искусственного интеллекта	25, 37, 28 31, 32, 33 У1, У2, У3	Инвариант для всех групп обучающихся
2. Машинное обучение	25, 37, 28	Инвариант для всех групп обучающихся
	31, 32, 33 У1, У2, У3	
Ознакомительная практика:	31, 32, 33 У1, У2, У3	

Структурные элементы (разделы Программы)	Шифры образовательных результатов	Вариатив / инвариант и целевые группы обучающихся
Практика / стажировка:	ОПД1, ОПД2, ОПД 3	Инвариант для всех групп обучающихся

III. Учебный план Программы

Объем Программы составляет 252 часа.

Учебный план Программы определяет перечень, последовательность, общую трудоемкость разделов и формы контроля знаний.

Структурные элементы (разделы Программы)	Общая трудоемкость, часов	Обязательная аудиторная учебная нагрузка		Самостоятельная работа, часов		Практики, стажировки, часов	Промежуточная аттестация, часов
		всего, часов	в т.ч. практические занятия, часов	всего, часов	в т.ч. практические задания, часов		
Системы искусственного интеллекта	98	74	50	22	12		2
Машинное обучение	98	76	56	20	10		2
Практика / стажировка	50						
Аттестация в формате демонстрационного экзамена (включая подготовку к аттестации)	6						
Итого:	252						

V. Рабочие программы модулей (курсов, дисциплин)

Прилагаются в виде отдельных файлов.

VI. Аттестация по Программе

После завершения обучения по Программе обучающиеся допускаются к итоговой аттестации. Аттестация проводится с участием представителей профильных индустриальных партнеров в форме демонстрационного экзамена и предусматривает выполнение обучающимся профессиональных задач и оценку результатов и (или) процесса выполнения – проверку сформированности в рамках Программы цифровых компетенций.

Задания демонстрационного экзамена разрабатываются с участием организаций-работодателей, отраслевых партнеров и профессиональных сообществ. Демонстрационный экзамен должен предусматривать выполнение (демонстрацию) обучающимся деятельности, завершающейся получением результата (продукта или его элемента), значимого при выполнении трудовой функции или трудовых действий.

Для обеспечения организации и проведения итоговой аттестации разрабатывается положение об итоговой аттестации, регулирующее требования к выполнению, оформлению и оцениванию работ, заданий, условия проведения итоговой аттестации, требования к составу аттестационной комиссии. Состав комиссии, перечень тем итоговых аттестационных работ, портфолио, практических заданий и требований к выполнению разрабатывается и актуализируется при участии индустриальных партнеров.

VI.1. Темы и заданий для демонстрационного экзамена

1. Прогнозирование урожайности

Данные: таблица с колонками удобрения (кг/га), осадки (мм), температура (°C), урожайность (ц/га).

Задача: Постройте модель, предсказывающую урожайность пшеницы.

Временные ряды (ARIMA / LSTM)

Данные: ежемесячные показатели урожайности за 10 лет.

Задача: Спрогнозируйте урожай на следующий год.

2. Классификация болезней растений

Датасет: изображения листьев томатов (здоровые, фитофтороз, мучнистая роса).

Задача: Обучите CNN-модель (например, ResNet) для классификации.

3. Детекция сорняков

Данные: фото полей с сорняками и культурными растениями.

Задача: Настройте YOLO или Faster R-CNN для автоматического обнаружения сорняков.

4. Оценка спелости фруктов

Данные: изображения яблок разной степени зрелости.

Задача: Разработайте алгоритм для определения % спелости.

5. Подсчет скота с дронов

Данные: аэрофотоснимки пастбищ с коровами.

Задача: Создайте модель для автоматического подсчета животных.

6. Кластеризация полей

Данные: показатели рН, влажности, содержания азота в почве.

Задача: Разделите поля на кластеры для дифференцированного внесения удобрений (k-means).

7. Прогнозирование засухи

Данные: исторические данные по осадкам, температуре, влажности почвы.

Задача: Постройте модель бинарной классификации (будет/не будет засуха).

8. Оптимизация полива

Данные: показатели датчиков влажности почвы + прогноз погоды.

Задача: Напишите алгоритм рекомендации времени полива.

9. Маршрутизация сельхозтехники

Данные: карта поля с препятствиями.

Задача: Реализуйте алгоритм A* для оптимального пути трактора.

10. Управление роботом-дойаром

Данные: датчики давления, потока молока.

Задача: Настройте PID-регулятор для контроля процесса доения.

11. Чат-бот для агрономов

Данные: база вопросов-ответов по болезням растений.

Задача: Обучите модель на BERT/Rasa для консультаций.

12. Анализ отзывов на удобрения

Данные: тексты отзывов фермеров.

Задача: Определите тональность (положительная/отрицательная) с помощью NLP.

13. Оптимальный севооборот

Данные: таблица совместимости культур, история урожайности.

Задача: Подберите лучшую последовательность культур на 3 года.

14. Минимизация затрат на удобрения

Данные: цены на удобрения, потребности культур.

Задача: Решите задачу линейного программирования (PuLP, SciPy).

15. Мониторинг микроклимата в теплице

Данные: показатели датчиков (CO₂, температура, влажность).

Задача: Настройте оповещение при критических значениях.

16. Предсказание надоя молока

Данные: данные по кормлению, здоровью коров, предыдущим удоям.

Задача: Постройте регрессионную модель для прогноза.

17. Анализ NDVI (индекс растительности)

Данные: спутниковые снимки полей.

Задача: Визуализируйте зоны с низким NDVI (Python + GDAL).

18 Картографирование вредителей

Данные: GPS-метки обнаружения колорадского жука.

Задача: Постройте heatmap распространения вредителей (Folium/Plotly).

19. Система рекомендации удобрений

Данные: результаты агрохимического анализа почвы.

Задача: Создайте rule-based систему советов по удобрениям.

Рекомендуемые инструменты:

Python (Pandas, Scikit-learn, TensorFlow, OpenCV).

ГИС-системы (QGIS, ArcGIS).

Платформы для дашбордов (Grafana, Power BI).

Фреймворки для робототехники (ROS).

Критерии оценивания

Члены аттестационной комиссии выставляют баллы по пяти критериям. За каждый критерий можно получить максимально 20 баллов, а в целом за проект максимально может быть 100 баллов. Итоговая оценка - это средняя сумма оценок экспертов. Эксперты оценивают проекты по следующим критериям:

Критерий	Баллы
Соответствие проекта целям и задачам бизнес-субъекта и текущей ситуации на рынке IT-продуктов	20 – приложение полностью соответствует целям и задачам бизнес-субъекта и текущей ситуации на рынке IT-продуктов; 15 - приложение соответствует целям и задачам бизнес-субъекта и текущей ситуации на рынке IT-продуктов, но требует корректировки и дополнений; 10 - приложение частично соответствует целям и задачам бизнес-субъекта и текущей ситуации на рынке IT-продуктов
Оригинальность и креативность проектного решения	20 – проектное решение отличается оригинальным подходом и высокой степенью креативности; 15 - проектное решение отличается оригинальным подходом, но недостаточной степенью креативности; 10 - проектное решение не является оригинальным и креативным
Степень проработанности проекта и возможность коммерциализации в условиях импортозамещения	20 – проектное решение отличается проработанностью и завершенностью;

	15 - проектное решение отличается завершенностью, но требует конкретизации мероприятий; 10 - проектное решение завершено, но требует существенной доработки
Использование в проектном решении рекомендаций (результаты моделирования/анализа бизнес-процессов, цели и задачи автоматизации, техническое задание проекта автоматизации, обоснование архитектуры разрабатываемого приложения, схемы данных с описанием типов данных и комментариями, результаты реализации БД, описание архитектуры приложения, экранные формы приложения и результаты его работы)	20 – в проекте полностью учтены и реализованы рекомендации; 15 - в проекте рекомендации учтены более чем на 75%; 10 - в проекте рекомендации учтены более чем на 55%.
Аргументация актуальности проектного решения и степень его обоснованности при публичной защите	20 - информация излагается доступным языком, выступающие, ответили на все вопросы; 15 - информация излагается доступным языком, выступающие, ответили не на все вопросы; 10 - информация слабо аргументирована

VII. Завершение обучения по Программе

Лицам, завершившим обучение по Программе и достигших целевого уровня сформированности цифровых компетенций по результатам итоговой оценки и прошедших итоговую аттестацию, присваивается дополнительная ИТ-квалификация, установленная Программой.

При освоении Программы параллельно с получением высшего образования диплом о профессиональной переподготовке выдается не ранее получения соответствующего документа об образовании и о квалификации (за исключением лиц, имеющих среднее профессиональное или высшее образование).

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть Программы и (или) отчисленным из образовательной организации высшего образования, реализующей Программу, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому образовательной организацией высшего образования.